

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DITINJAU
DARI KEMAMPUAN AWAL SISWA SMK DENGAN PENDIDIKAN
MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI) UNTUK MATERI
PROGRAM LINEAR**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah**

Oleh

**TUTI SOLIHAT
NPM. 1411050402**

Jurusan: Pendidikan Matematika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H / 2018 M**

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DITINJAU
DARI KEMAMPUAN AWAL SISWA SMK DENGAN PENDIDIKAN
MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI) UNTUK MATERI
PROGRAM LINEAR**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana S1 dalam Ilmu Tarbiyah**



Pembimbing I : Farida, S.Kom., MMSI

Pembimbing II : Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H / 2018 M**

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL SISWA SMK DENGAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI) UNTUK MATERI PROGRAM LINEAR

**Oleh
Tuti Solihat**

ABSTRAK

Permasalahan dalam penelitian ini adalah nilai rata-rata matematika siswa SMK N 1 Kotaagung Barat belum mencapai kriteria ketuntasan minimal, salah satu penyebabnya adalah masih rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan nilai rata-rata siswa khususnya kemampuan penalaran matematis adalah pendekatan pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui (1) apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pendekatan PMRI lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear, (2) apakah terdapat perbedaan peningkatan penalaran matematis antara siswa dengan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah, (3) apakah terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran yang digunakan dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi program linear.

Penelitian ini merupakan *Quasi Eksperimen Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK N 1 Kotaagung Barat. Sampel dalam penelitian adalah kelas X TKJ 1 sebagai kelas eksperimen dan X TKJ 2 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan acak kelas.

Pada penelitian ini pengumpulan data menggunakan metode tes dan analisis data yang di gunakan adalah anava dua jalan sel tak sama dengan taraf signifikansi 0,05. Prasyarat analisis, yaitu populasi berdistribusi normal dengan uji *Liliefors* dan populasi homogen dengan metode *Barlett*. Dari hasil analisis diperoleh $F_{hitung} = 22,36901 > F_{tabel} = 4,01$, sehingga H_{0A} ditolak, $F_{hitung} = 19,4238 > F_{tabel} = 3,16$, sehingga H_{0B} ditolak, $F_{hitung} = 5,0882 > F_{tabel} = 3,16$, sehingga H_{0AB} ditolak.. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa (1) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pendekatan PMRI lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear, (2) terdapat perbedaan peningkatan penalaran matematis antara siswa dengan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah, (3) terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran yang digunakan dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi program linear.

Kata kunci : Kemampuan penalaran matematis, Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), kemampuan awal.



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarama Bandar Lampung Telp. 0721780887

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL
SISWA SMK DENGAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
REALISTIK INDONESIA (PMRI) UNTUK MATERI
PROGRAM LINEAR**

**Nama : Tuti Solihat
NPM : 1411050402
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

Pembimbing I

**Farida, S.Kom., MMSI
NIP. 19780128 200604 2 002**

Pembimbing II

**Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd
NIP. 19890605 201203 1 004**

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

**Dr. Nanang Supriadi, M.Sc
NIP. 19791128 200501 1 005**



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721780887

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL SISWA SMK DENGAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI) UNTUK MATERI PROGRAM LINEAR”**, disusun oleh Nama : Tuti Solihat, NPM. 1411050402, Jurusan Pendidikan Matematika, telah diujikan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/ tanggal : Jumat/ 28 Desember 2018 pukul 08.00 s.d 10.00 WIB

TIM MUNAQASYAH

Ketua Sidang : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

Sekretaris : **Fraulien Intan Suri, M.Si**

Penguji Utama : **Mujib, M.Pd**

Penguji I : **Farida, S.Kom., MMSI**

Penguji II : **Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd**

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 195608 10198703 1 001

MOTTO

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ ﴿٣٩﴾ وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَىٰ ﴿٤٠﴾

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya, dan bahwasanya usaha itu kelak akan diperlihat (kepadanya)”.¹

(Q.S. An-Najm : 39-40)



¹ Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Transliterasi Per Kata dan Terjemah Per Kata 1* (Banten: 2011): 125.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hirobil alamin, terimakasih kepada Allah SWT yang telah meridhoi saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan kepada orang yang berarti dalam hidup saya, yaitu :

1) Kedua orangtua tercinta, Ibunda Dwi Ningsih dan Ayahanda Sabilar Rosad yang tiada hentinya memberikan do'a , kasih sayang dan semangat serta pengorbanan yang tidak bisa ananda balas dengan apapun.

2) Kepada kakak-kakakku Tita Prasetia, Gadang Setiawan, dan Nurmida, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan canda tawa selama ini.



RIWAYAT HIDUP

Tuti Solihat, lahir di desa Terbaya, Kec. Kotaagung, Kab. Tanggamus, pada tanggal 06 Agustus 1995. Anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sabilar Rosad dan Ibu Dwi Ningsih.

Masa pendidikan penulis dimulai pada tahun 2001 di TK Dharma Wanita, pada tahun 2002 di Sekolah Dasar Negeri 3 Kuripan, pada tahun 2008 peneliti melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Kotaagung, dan pada tahun 2011 peneliti melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Kotaagung. Tanpa adanya dukungan dari kedua orangtua dan tekad yang kuat dan selalu mengharap ridho Allah SWT, peneliti memutuskan untuk melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika dengan penuh harapan dapat bertambahnya ilmu pada diri penulis. Pada bulan Mei 2017 peneliti mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karang Sari, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Bulan Oktober 2017 peneliti melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

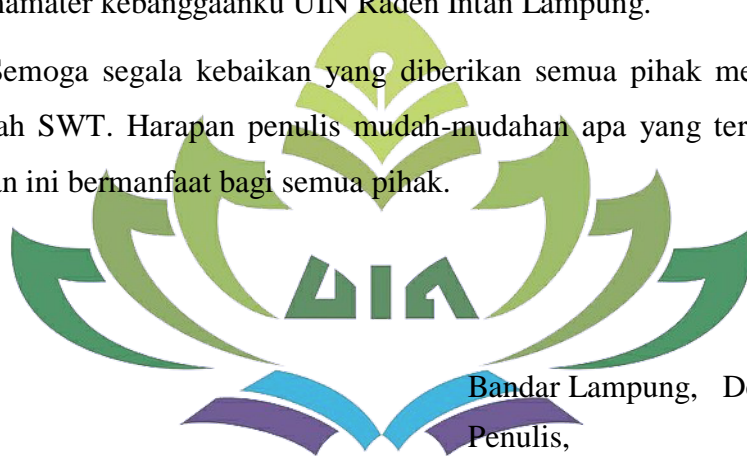
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ***“Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa SMK dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk Materi Program Linear”*** dengan lancar.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak sebagai berikut.

1. Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Nanang Supriadi, M.Sc selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika yang telah membantu melancarkan proses penyusunan skripsi ini.
3. Farida, S.Kom, MMSI selaku dosen pembimbing I dan Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
4. Suherman, M.Pd, M. Syazali, M.Si selaku validator soal dan Mujib, M.Pd serta Abi Fadila, M.Pd selaku validator Rencana Perencanaan Pembelajaran (RPP).
5. Dosen Jurusan Pendidikan Matematika yang tak hentinya memberikan ilmu.
6. Jamnur, S.Pd selaku Kepala SMK N 1 Kotaagung Barat yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian serta Nurmida, S.Pd selaku guru mata pelajaran matematika SMK N 1 Kotaagung Barat yang telah membantu terlaksananya penelitian tersebut.
7. Siswa-siswi kelas X dan kelas XI di SMK N 1 Kotaagung Barat Tahun Pelajaran 2018/2019 yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

8. Rekan-rekan seperjuangan Pendidikan Matematika angkatan 2014 khususnya Matematika kelas G.
9. Sahabat-sahabatku antara lain: Yoraida Khoirunnisa, Rini Pangestu, Rita Kistiani, Siti Fatimah, Rizky Suwandika, Singgih Ari Seftianto, Rahmat Fajar, Satria Dica Purnama, Septia Ezy Pratama, Tarida Manalu, Fristella Apnizar, Anggi Septa Yoga, serta Yosi Marenda Wirawan yang telah memberiku semangat dalam pembuatan skripsi ini.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penyusunan skripsi.
11. Almamater kebanggaanku UIN Raden Intan Lampung.

Semoga segala kebaikan yang diberikan semua pihak mendapat balasan dari Allah SWT. Harapan penulis mudah-mudahan apa yang terkandung dalam penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.



Bandar Lampung, Desember 2018

Penulis,

Tuti Solihat
NPM.1411050402

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	13
C. Pembatasan Masalah.....	13
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	15
G. Ruang Lingkup Penelitian.....	16
H. Definisi Operasional	16
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	18
1. Kemampuan Penalaran Matematis.....	18
2. Kemampuan Awal.....	25
3. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)	28
4. Pendekatan Deduktif	39
5. Program Linear.....	42
B. Kerangka Berpikir	47
C. Hipotesis.....	48
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode Penelitian.....	50
B. Variabel Penelitian	52
1. Variabel Bebas (<i>Independen Variable</i>).....	52
2. Variabel Terikat (<i>Dependen Variable</i>).....	53
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel.....	53
1. Populasi	53

2. Sampel.....	54
3. Teknik Pengambilan Sampel.....	54
D. Teknik Pengumpulan Data.....	54
1. Wawancara.....	54
2. Dokumentasi.....	55
3. Tes Kemampuan Awal.....	55
4. Tes Penalaran Matematis.....	56
E. Pengujian Instrumen Penelitian.....	58
1. Uji Validitas.....	58
2. Uji Reliabilitas.....	61
3. Uji Tingkat Kesukaran.....	62
4. Uji Daya Pembeda.....	63
F. Teknik Analisis Data.....	65
1. Uji Normalitas Gain (N-Gain).....	65
2. Uji Normalitas.....	66
3. Uji Homogenitas.....	68
4. Uji Hipotesis Statistik.....	69
5. Uji Komparasi Ganda.....	73
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen.....	79
1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	79
B. Deskripsi Data Amatan.....	85
1. Data Skor Kemampuan Awal.....	85
2. Data Skor Kemampuan Penalaran Matematis.....	86
3. Uji Normalitas Amatan.....	87
4. Uji Homogenitas Data Amatan.....	89
5. Uji Hipotesis Penelitian.....	90
C. Pembahasan.....	96
1. Hipotesis Pertama.....	99
2. Hipotesis Kedua.....	102
3. Hipotesis Ketiga.....	104
D. Keterbatasan Penelitian.....	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	109
B. Saran.....	110

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Nilai Pra-Penelitian Kemampuan Penalaran Matematis	9
3.1 Tata Letak Rancangan Faktorial	51
3.2 Distribusi Siswa SMK N 1 Kotaagung Barat Tahun Ajaran 2018/ 2019	53
3.3 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis	56
3.4 Kriteria Indeks Kesulitan Soal	63
3.5 Klasifikasi Daya Pembeda	64
3.6 Klasifikasi N-Gain	66
3.7 Rangkuman Analisis Varians Dua Jalan	73
4.1 Uji Validitas Butir Soal	81
4.2 Tingkat Kesukaran Butir Soal	81
4.3 Daya Beda Butir Soal	82
4.4 Rekapitulasi Hasil Uji Coba	84
4.5 Sebaran Siswa Ditinjau dari Pendekatan Pembelajaran dan Kemampuan Awal	85
4.6 Deskripsi Data Skor N-gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kontrol	87
4.7 Rangkuman Hasil Uji Normalitas	88
4.8 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas	89
4.9 Rangkuman Data Amatan, Rataan, dan Jumlah Kuadrat Deviasi	90
4.10 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama	91
4.11 Rataan dan Rataan Marginal	93
4.12 Rangkuman Uji Komparasi Ganda Antar Kolom	94
4.13 Rekapitulasi Uji Interaksi	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berfikir.....	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Responden Pra-Penelitian Kemampuan Penalaran Matematis ..	117
2. Kisi-kisi Soal Pra-Penelitian Kemampuan Penalaran Matematis	118
3. Soal Tes Pra-Peneitian Kemampuan Penalran Matematis	120
4. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Pra-Penelitian	121
5. Daftar Nilai Pra-Penelitian Kemampuan Penalaran Matematis	124
6. Beberapa Jawaban Pra-Penelitian	126
7. Kisi-kisi Wawancara Pra-Penelitian	129
8. Pedoman Wawancara Pra-Penelitian	130
9. Hasil Wawancara Pra-Penelitian	131
10. Daftar Nama Responden Kelas Uji Coba Soal	133
11. Daftar Nama Responden Kelas Eksperimen	135
12. Daftar Nama Responden Kelas Kontrol	136
13. Kisi-kisi Soal Kemampuan Awal	138
14. Soal Tes Kemampuan Awaal	139
15. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal Tes Kemampuan Awal	143
16. Daftar Nilai Kemampuan Awal Siswa X TKJ 1	144
17. Daftar Nilai Kemampuan Awal Siswa X TKJ 2	146
18. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	148
19. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	151
20. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	153
21. Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	158
22. Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	159
23. Daftar Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	161
24. Daftar Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	162
25. Silabus	164
26. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	169

27. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	193
28. Hasil Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	218
29. Analisis Validitas Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	220
30. Analisis Reliabilitas Validitas Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	222
31. Analisis Tingkat Kesukaran Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	225
32. Analisis Daya Beda Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis.....	227
33. Daftar Hasil Tes Kemampuan Awal Siswa Kelas Eksperimen	229
34. Daftar Hasil Tes Kemampuan Awal Siswa Kelas Kontrol	231
35. Hasil N-gain Kelas Eksperimen.....	233
36. Hasil N-gain Kelas Kontrol	235
37. Analisis Data Skor N-gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas Eksperimen dan Kontrol	237
38. Uji Normalitas Kelas Eksperimen.....	239
39. Uji Normalitas Kelas Kontrol	240
40. Uji Normalitas Kelas Kemampuan Awal Tinggi	241
41. Uji Normalitas Kelas Kemampuan Awal Sedang.....	242
42. Uji Normalitas Kelas Kemampuan Awal Rendah	245
43. Uji Homogenitas	246
44. Uji Hipotesis	252
45. Uji Komparasi Ganda	259
46. Uji T	262
47. Dokumentasi	285

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Al-Quran merupakan salah satu kitab Allah SWT yang dijadikan pedoman hidup manusia yang terdiri atas 30 juz, 114 surat, dan 6323 ayat, yang diantara ayat-ayat tersebut terdapat penjelasan mengenai pendidikan. Salah satu ayat yang menjelaskan mengenai pendidikan yaitu surat An-Nahl: 78, yakni :


وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ
لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya :

“Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur”. (QS. An-Nahl: 78)¹

Ayat ini menunjukkan bahwa setiap manusia membutuhkan pendidikan, karena setiap manusia dilahirkan dalam kondisi fitrah (suci) dan tidak mengetahui apapun, dan tanpa ilmu pengetahuan sedikit pun. Namun Allah mengaruniainya sarana atau potensi untuk mendapatkan ilmu, melalui pendengaran, penglihatan dan perasaan (hati). Pembelajaran yang dilakukan di sekolah bertujuan untuk memperoleh ilmu pengetahuan yang nantinya dibutuhkan oleh siswa. Dalam Al-Quran surat Al-Mujadalah ayat 11, Allah berfirman :

¹ Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Transliterasi Per Kata dan Terjemah Per Kata 1* (Banten: 2011): 275.

يَتَأْتِيهِمُ الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ
 أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۚ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ



Artinya:

“Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”. (QS. Al-Mujadalah: 11)²

Ayat ini menunjukkan bahwa pendidikan/ ilmu sangat bermanfaat bagi kehidupan.

Dalam ayat diatas pendidikan adalah hal yang sangat penting dalam kehidupan.

Pendidikan merupakan ujung tombak kemajuan bangsa, terutama dalam menghadapi era globalisasi yaitu dimana kemajuan teknologi yang pesat menyebabkan perubahan struktur kehidupan masyarakat. Sejalan dengan kemajuan tersebut pendidik dituntut untuk dapat berperan aktif dalam menjalankan misi pendidikan. Pendidikan merupakan sektor paling strategis dalam pembangunan nasional, karena melalui pendidikan dapat diberikan bekal pengetahuan, kemampuan dan sikap. Salah satu lembaga pendidikan tersebut adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Menurut UU no 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, “pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu atau melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi sesuai dengan kompetensinya”. Dalam Peraturan

² Ibid, t.t., 543.

Pemerintah Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Nasional Pendidikan didalamnya tercantum mengenai Standar Kompetensi Lulusan pada satuan Pendidikan Menengah Kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan kejuruannya.³

Salah satu bagian yang memiliki peran amat penting bagi sistem pendidikan yaitu kurikulum, sebab dalam kurikulum bukan hanya dirumuskan tentang tujuan yang harus dicapai sehingga memperjelas arah pendidikan, akan tetapi juga memberikan pemahaman tentang pengalaman belajar yang harus dimiliki setiap siswa.⁴ Berbagai perubahan kurikulum yang dilakukan oleh pemerintah sejak tahun 1975 hingga tahun 2004 yang disempurnakan dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan yang terbaru adalah kurikulum 2013 atau yang biasa disebut Kurikulum 2013 yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan.⁵

Perubahan kurikulum KTSP 2006 ke kurikulum 2013 merupakan salah satu upaya untuk memperbarui setelah dilakukan evaluasi sesuai dengan kebutuhan anak bangsa atau generasi muda. Inti dari kurikulum 2013 terletak pada upaya penyederhanaan dan sifatnya yang tematik-integratif. Seperti diungkapkan Amin Haedari bahwa kurikulum 2013 disiapkan untuk mencetak generasi yang siap di dalam menghadapi tantangan masa depan. Karena itu, kurikulum disusun untuk mengantisipasi

³ Sri Astuti, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemandirian untuk Berwirausaha pada Siswa SMK," *Jurnal Pendidikan Vokasi* 3 (2012): 337.

⁴ Wina Sanjaya, *Kurikulum dan Pembelajaran*, 1 ed. (Jakarta: Prenada Media Group, 2008).

⁵ Agus Setiawan, "Hubungan Kausal Penalaran Matematis terhadap Prestasi Belajar Matematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar ditinjau dari Motivasi Belajar Matematika Siswa" 7 (2016): 92.

perkembangan masa depan. Titik berat kurikulum 2013 adalah bertujuan agar siswa memiliki kemampuan yang lebih baik dalam melakukan observasi, bertanya (wawancara), bernalar, dan mengkomunikasikan (mempresentasikan) apa yang diperoleh atau diketahui setelah menerima pembelajaran.⁶

Pembelajaran di sekolah guru adalah faktor yang cukup berpengaruh dalam kegiatan pembelajaran. Guru hendaknya memilih dan menggunakan strategi, pendekatan, dan media pembelajaran yang tepat. Selain menggunakan strategi dan media pembelajaran yang tepat juga harus memperhatikan pembelajaran yang banyak melibatkan siswa agar aktif dalam belajar, baik mental, fisik maupun sosial dan dapat menggunakan kemampuan bernalar maupun berpikir.⁷

Aspek dari kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi dalam kurikulum 2013 salah satunya adalah kemampuan penalaran matematis, yang dikategorikan menjadi kompetensi dasar yang harus dipahami oleh siswa. Dalam pembelajaran, alat yang diperuntukkan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah yang diberikan dengan logika nalar yang mereka punya adalah aktivitas matematika. Melalui aktivitas bernalar siswa dibiasakan untuk dapat menarik suatu kesimpulan atau dapat membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pada beberapa fakta. Sehingga saat memperoleh

⁶ Abdullah Idi, *Pengembangan Kurikulum*, 1 ed. (Jakarta: Rajawali Pers, 2014).

⁷ Farida, "Mengembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik Melalui Pembelajaran Berbasis VCD, *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6 (2015): 26.

pelajaran matematika di kelas, proses penalaran akan selalu dihadapkan oleh para siswa.⁸

Adapun indikator kemampuan penalaran matematis berdasarkan Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 adalah mampu mengajukan dugaan, mampu melakukan manipulasi matematika, mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan atau bukti terhadap suatu kebenaran solusi, mampu menarik kesimpulan dari sebuah pernyataan, mampu memeriksa kesahihan suatu argumen, serta mampu menemukan pola atau sifat untuk membuat generalisasi (proses penalaran) dari gejala matematis (menemukan pola atau cara).⁹

Cornelius mengatakan bahwa ada banyak alasan tentang perlunya siswa belajar matematika, yaitu: 1) Merupakan sarana berpikir yang logis, 2) Sarana memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, 3) Sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, dan 4) Sarana mengembangkan kreatifitas.¹⁰

Pelajaran matematika diyakini mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis. Dengan mempelajari matematika siswa akan terbiasa berpikir secara sistematis dan terstruktur karena siswa akan selalu dihadapkan pada pemecahan

⁸ Rahayu Kariadinata, "Meningkatkan Daya Nalar (Power of Reason) Siswa Melalui Pembelajaran Analogi Matematika," *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung* 1 (2012): 2.

⁹ Sri Wahyu Hidayati, Pakhrur Razi, dan Wahyu Hidayati, "Pengaruh Penerapan Lembar Kerja Siswa Berbasis Keterampilan Proses SAINS terhadap Daya Nalar di Kelas XI SMKN 3 Payakumbuh," *Pillar of Physics Education* 5 (t.t.): 194.

¹⁰ Muhammad Syahrul Kahar, "Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa SMA Kota Sorong terhadap Butir Soal dengan *Graded Response Model*," *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* 2 (t.t.): 12.

masalah, hubungan sebab akibat, pertanyaan dan jawaban yang logis, ilmiah, dan masuk akal.¹¹ Dalam orientasi pembelajaran matematika, program linear merupakan salah satu materi matematika yang membutuhkan kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan soal-soalnya. Terkadang siswa menjadi tidak aktif karena sulit untuk berpikir dalam materi program linear ini.¹²

Matematika ditinjau dari filosofinya bersumber dari Al-Quran. Hal ini dikuatkan oleh banyaknya ayat-ayat dalam Al-Quran yang menuansai tentang bilangan.

Misalnya surat An-Nisa ayat 11-12 yang menjelaskan tentang pembagian warisan:

يُوصِيكُمُ اللَّهُ فِي أَوْلَادِكُمْ لِلذَّكَرِ مِثْلُ حَظِّ الْأُنثَيَيْنِ ^ط فَإِن كُنَّ نِسَاءً فَوْقَ اثْنَتَيْنِ فَلَهُنَّ ثُلُثَا مَا تَرَكَ ^ط وَإِن كَانَتْ وَاحِدَةً فَلَهَا النِّصْفُ وَلِأَبَوَيْهِ لِكُلِّ وَاحِدٍ مِّنْهُمَا السُّدُسُ مِمَّا تَرَكَ إِن كَانَ لَهُ وَلَدٌ فَإِن لَّمْ يَكُن لَهُ وَلَدٌ وَوَرَثَهُ أَبَوَاهُ فَلِأُمِّهِ الثُّلُثُ فَإِن كَانَ لَهُ إِخْوَةٌ فَلِأُمِّهِ السُّدُسُ ^ط مِنْ بَعْدِ وَصِيَّةٍ يُوصِي بِهَا أَوْ دَيْنٍ ^ط آبَاؤُكُمْ وَأَبْنَاؤُكُمْ لَا تَدْرُونَ أَيُّهُمْ أَقْرَبُ لَكُمْ نَفْعًا فَرِيضَةٌ مِنَ اللَّهِ ^ط إِنَ اللَّهُ كَانَ عَلِيمًا حَكِيمًا ﴿١١﴾

وَلَكُمْ نِصْفُ مَا تَرَكَ أَزْوَاجُكُمْ إِن لَّمْ يَكُن لَّهُنَّ وَلَدٌ ^ط فَإِن كَانَ لَهُنَّ وَلَدٌ فَلَكُمُ الرُّبْعُ ^ط مِمَّا تَرَكَنَّ مِنْ بَعْدِ وَصِيَّةٍ يُوصِيَنَّ بِهَا أَوْ دَيْنٍ ^ط وَلَهُنَّ الرُّبْعُ مِمَّا تَرَكَتُمْ إِن لَّمْ يَكُن لَّكُمْ وَلَدٌ ^ط فَإِن كَانَ لَكُمْ وَلَدٌ فَلَهُنَّ الثُّمُنُ مِمَّا تَرَكَتُمْ ^ط مِنْ بَعْدِ وَصِيَّةٍ تُوصُونَ بِهَا أَوْ دَيْنٍ ^ط وَإِن كَانَ رَجُلٌ يُورَثُ كَلَالَةً أَوْ امْرَأَةٌ وَلَهُ أَخٌ أَوْ أُخْتُ فَلِكُلِّ وَاحِدٍ مِّنْهُمَا السُّدُسُ ^ط فَإِن

¹¹ Rahayu Kariadinata, *Op.Cit*, (t.t): 3.

¹² Rizky Dezricha dan Rohati, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) pada Materi Program Linear Kelas XII SMK," *Jurnal Sainmatika* 8 (2014): 99.

كَأَنُورًا أَكْثَرُ مِنْ ذَلِكَ فَهُمْ شُرَكَاءُ فِي الثُّلُثِ ۚ مِنْ بَعْدِ وَصِيَّةٍ يُوصَىٰ بِهَا أَوْ دَيْنٍ غَيْرِ مُضَارٍّ
وَصِيَّةٌ مِنَ اللَّهِ وَاللَّهُ عَلِيمٌ حَلِيمٌ ﴿١١﴾

Artinya:

11. “Allah mensyari'atkan bagimu tentang (pembagian pusaka untuk) anak-anakmu. Yaitu : bahagian seorang anak lelaki sama dengan bagahian dua orang anak perempuan; dan jika anak itu semuanya perempuan lebih dari dua, Maka bagi mereka dua pertiga dari harta yang ditinggalkan; jika anak perempuan itu seorang saja, Maka ia memperoleh separo harta. dan untuk dua orang ibu-bapa, bagi masing-masingnya seperenam dari harta yang ditinggalkan, jika yang meninggal itu mempunyai anak; jika orang yang meninggal tidak mempunyai anak dan ia diwarisi oleh ibu-bapanya (saja), Maka ibunya mendapat sepertiga; jika yang meninggal itu mempunyai beberapa saudara, Maka ibunya mendapat seperenam. (Pembagian-pembagian tersebut di atas) sesudah dipenuhi wasiat yang ia buat atau (dan) sesudah dibayar hutangnya. (Tentang) orang tuamu dan anak-anakmu, kamu tidak mengetahui siapa di antara mereka yang lebih dekat (banyak) manfaatnya bagimu. ini adalah ketetapan dari Allah. Sesungguhnya Allah Maha mengetahui lagi Maha Bijaksana.” (QS. An-Nisa: 11)

12. “dan bagimu (suami-suami) seperdua dari harta yang ditinggalkan oleh isteri-isterimu, jika mereka tidak mempunyai anak, jika isteri-isterimu itu mempunyai anak, Maka kamu mendapat seperempat dari harta yang ditinggalkannya sesudah dipenuhi wasiat yang mereka buat atau (dan) sesudah dibayar hutangnya. Para isteri memperoleh seperempat harta yang kamu tinggalkan jika kamu tidak mempunyai anak. jika kamu mempunyai anak, Maka Para isteri memperoleh seperdelapan dari harta yang kamu tinggalkan sesudah dipenuhi wasiat yang kamu buat atau (dan) sesudah dibayar hutang-hutangmu. jika seseorang mati, baik laki-laki maupun perempuan yang tidak meninggalkan ayah dan tidak meninggalkan anak, tetapi mempunyai seorang saudara laki-laki (seibu saja) atau seorang saudara perempuan (seibu saja), Maka bagi masing-masing dari kedua jenis saudara itu seperenam harta. tetapi jika saudara-saudara seibu itu lebih dari seorang, Maka mereka bersekutu dalam yang sepertiga itu, sesudah dipenuhi wasiat yang dibuat olehnya atau sesudah dibayar hutangnya dengan tidak memberi mudharat (kepada ahli waris). (Allah menetapkan yang demikian itu sebagai) syari'at yang benar-benar dari Allah, dan Allah Maha mengetahui lagi Maha Penyantun”. (QS. An-Nisa: 12)¹³

Surat Al-Anam ayat 96 dan surat Al-Israa ayat 12 tentang peredaran matahari dan bulan dapat membantu manusia dalam melakukan perhitungan

¹³ Kementerian Agama Republik Indonesia, *Loc.Cit*, t.t., 78-79.

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٩٦﴾

Artinya:

96. “Dia menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk beristirahat, dan (menjadikan) matahari dan bulan untuk perhitungan. Itulah ketentuan Allah yang Maha Perkasa lagi Maha mengetahui”. (QS. Al-Anam: 96)¹⁴

وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَتَيْنِ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا فَضْلًا مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا ﴿١٢﴾

Artinya:

12. “dan Kami jadikan malam dan siang sebagai dua tanda, lalu Kami hapuskan tanda malam dan Kami jadikan tanda siang itu terang, agar kamu mencari kurnia dari Tuhanmu, dan supaya kamu mengetahui bilangan tahun-tahun dan perhitungan. dan segala sesuatu telah Kami terangkan dengan jelas”. (QS. Al-Israa: 12).¹⁵

Kemampuan awal memiliki peran penting bagi siswa dan guru dalam pembelajaran selanjutnya. Untuk guru dengan mengetahui kemampuan awal siswanya maka dapat menentukan pendekatan pembelajaran seperti apa yang tepat. Sedangkan bagi siswa, sebagai bahan evaluasi dari kekurangan dan kelebihan dalam diri, agar mampu mengikuti pelajaran selanjutnya dengan lebih baik. Kemampuan awal yang memadai dapat membantu siswa mengembangkan pengetahuannya.¹⁶

Pencapaian kompetensi tentang memahami materi program linear berdasarkan kemampuan penalaran matematis siswa didapat masih kurang memuaskan. Situasi ini

¹⁴ *Ibid*, t.t., 140.

¹⁵ *Ibid*, t.t., 283.

¹⁶ Muhammad Arie Firmansyah, “Peran Kemampuan Awal Matematika dan Belief Matematika terhadap Hasil Belajar,” *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika* 1 (2017): 56.

diperoleh dari hasil nilai Pra-Penelitian yang telah dilaksanakan di SMK N 1 Kotaagung Barat dapat dilihat pada Tabel 1.1, berikut:

Tabel 1.1
Nilai Pra-Penelitian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Tahun Ajaran	KKM	Nilai (X)			Jumlah
		$x < 60$	$60 \leq x < 80$	$x \geq 80$	
2017/ 2018	60	30	0	0	30

Sumber : Nilai Pra-Penelitian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Berlandaskan tabel 1.1 diatas didapat keterangan bahwa dari 30 siswa seluruhnya mendapat nilai dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Hasil nilai pra-penelitian kemampuan penalaran matematis siswa tersebut sejalan dengan hasil wawancara pada tanggal 20 Januari 2018 yang dilakukan dengan guru bidang studi matematika Ibu Nurmida, S.Pd yang menyatakan bahwa masih sebagian kecil dari siswa kelas X yang mampu menduga solusi permasalahan tanpa melakukan penyelesaian secara analisis dan menalar yang disebabkan beberapa macam faktor, yaitu diantaranya siswa beranggapan jika belajar matematika sangat sulit serta kurang mengasikan, dan kurang bervariasinya dalam penggunaan pendekatan pembelajaran dalam hal ini sekolah masih menggunakan pendekatan deduktif.

Pembelajaran yang menggunakan pendekatan deduktif lebih memfokuskan pada daya ingat siswa dan siswa bersifat pasif dalam aktivitas pembelajaran. Guru ikut berperan banyak pada aktivitas pembelajaran, siswa hanya mengikuti pola pengajaran yang diberikan oleh gurunya, dimana dalam pendekatan deduktif ini guru ditekankan

untuk memberikan informasi atau pengetahuan terhadap siswa.¹⁷ Darmin mengemukakan pembelajaran yang berpusat pada guru tidak menempatkan siswa sebagai subjek didik yang menemukan pengetahuannya, melainkan sebagai objek yang harus disuapi pengetahuan. Suryadi menyatakan bahwa sebagian besar pembelajaran matematika belum berfokus pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan komunikasi matematis atau kemampuan berfikir logis.¹⁸

Pendapat tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Agus Setiawan dalam penelitiannya yang berjudul *“Hubungan Kausal Penalaran Matematis terhadap Prestasi Belajar Matematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar ditinjau dari Motivasi Belajar Matematika Siswa”* yang mengatakan bahwa pada saat sekarang proses pembelajaran matematika tidak seharusnya memposisikan siswa sebagai pendengar ceramah dari guru. Jika dalam pembelajaran matematika hanya diberikan rumus dan soal-soal saja, maka pelajaran matematika tetap menjadi kesulitan bagi mereka. Akibatnya mereka tidak senang dengan pelajaran matematika. Jika siswa tidak senang terhadap pelajaran matematika dapat berakibat prestasinya menjadi rendah. Salah satu faktor penting dalam keberhasilan pelajaran matematika adalah kemampuan penalaran matematis, karena dalam setiap pemecahan masalah

¹⁷ Widodo Winarso, “Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif dan Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika,” *Jurnal EduMa* 3 (2014): 102.

¹⁸ Rizki Wahyu Yunian Putra, “Pembelajaran Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Kategori Pengetahuan Awal Matematis,” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6 (2015): 157.

matematika membutuhkan kemampuan penalaran matematis untuk menyelesaikan masalah matematika tersebut.¹⁹

Melihat kondisi ini maka kemampuan penalaran matematis yang merupakan aspek penting ketika belajar materi program linear haruslah ditingkatkan. Dengan membiasakan siswa bernalar dan berintuisi dengan benar sejak sekarang, maka dapat menaruh harapan bahwa siswa bisa menyelesaikan masalah yang baru baik menggunakan dugaan atau analisis.

Upaya dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa adalah salah satunya dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (Realistic Mathematics Education/ RME). RME dikembangkan oleh Fruendenthal di Belanda sekitar 44 tahun yang lalu dimulai sekitar tahun 1971. RME diadaptasi di Indonesia, yaitu dengan nama Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). PMRI diselaraskan dengan kondisi budaya, geografi, dan kehidupan masyarakat Indonesia. Konsep matematika yang menjadi landasan Hans Freudhental adalah dengan menggunakan dunia nyata (*real word*). Hal tersebut menunjukkan bahwa menggunakan contoh kehidupan nyata dapat membantu menjelaskan tujuan topik-topik matematika dan membuatnya lebih bermakna.²⁰

Sembiring adalah penggagas implementasi Pendidikan Matematika Realistik (PMR) di Indonesia. Menurutnya dengan pendekatan PMR pembelajaran matematika

¹⁹ Agus Setiawan, *Loc.Cit*, (t.t): 95.

²⁰ Farida Hernawati, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMRI Berorientasi pada Kemampuan Representasi Matematis," *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 3 (2016): 35.

berubah dari abstrak menjadi realistik (nyata) dan kontekstual bagi siswa. Mereka dilatih untuk percaya diri dan menyampaikan gagasan secara logis dan sistematis.²¹ Pendekatan pendidikan matematika realistik merupakan salah satu pembelajaran matematika yang berorientasi pada matematisasi pengalaman sehari-hari dan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari.²² Hadi menyatakan bahwa konsep PMRI seiring dengan keperluan untuk dapat memperbaiki mutu pendidikan matematika di Indonesia yang didominasi oleh persoalan bagaimana cara meningkatkan pemahaman siswa tentang matematika dan mengembangkan kemampuan penalaran matematis.²³

Pendapat tersebut seiring dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Suherman dalam penelitiannya dengan judul “*Kreativitas Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pola Bilangan dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR)*” yang mengatakan bahwa pembelajaran matematika realistik memperkenalkan masalah yang bersifat aplikatif dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran akan lebih bermakna, pembelajaran matematika realistik juga menekankan pada penanaman konsep pemahaman, kreativitas siswa dan proses nalar dalam matematika.²⁴

²¹ Sutarto Hardi, *Pendidikan Matematika Realistik*, 1 ed. (Jakarta: Rajawali Pers, 2017).

²² Fredi Ganda Putra, “Pengaruh Model Pembelajaran Reflektif dengan Pendekatan Matematika Realistik Bernuansa Keislaman terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis,” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7 (2016): 206.

²³ Farida Hernawati, *Op.Cit*, (t.t): 37.

²⁴ Suherman, “Kreativitas Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pola Bilangan dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR),” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6 (2015): 89.

Berdasarkan pemaparan diatas dan permasalahan-permasalahannya, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian tentang “Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa SMK dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk Materi Program Linear”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan penalaran matematis siswa masih kurang memuaskan (rendah), kondisi ini dikarenakan siswa belum menumbuhkan kemampuan berpikir yang mereka punya secara maksimal.
2. Siswa beranggapan bahwa pelajaran matematika adalah salah satu mata pelajaran yang tidak mudah untuk dipahami dan kurang mengasikan bagi siswa, ini dikarenakan kurang bervariasi pendekatan pada kegiatan pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Dikarenakan keterbatasan beberapa hal pada saat penelitian yakni kemampuan peneliti, waktu peneliti dan biaya peneliti, oleh karena itu ruang lingkup yang akan diteliti yakni meningkatkan kemampuan penalaran matematis ditinjau dari kemampuan awal siswa SMK dengan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk materi program linear.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan penalaran matematis antara siswa dengan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah?
3. Apakah terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran yang digunakan dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi program linear?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear.
2. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan penalaran matematis antara siswa dengan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah

3. Untuk mengetahui apakah terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran yang digunakan dan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi program linear.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Bagi Guru

Hasil dari penelitian ini tentunya bisa menjadi pilihan alternatif pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan disekolah dan dapat memberikan inspirasi atau motivasi guru untuk mengembangkan pendekatan pembelajaran yang lain yang lebih kreatif serta inovatif.

b. Bagi Siswa

Dapat menjadikan siswa meningkatkan kemampuan penalaran matematis, serta dapat menjadikan siswa lebih berani mengungkapkan ide-ide yang ada dipikiran mereka.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan sumbangsih pikiran untuk dapat meningkatkan mutu pendidikan yang ada di sekolah.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini untuk mengembangkan pengetahuan, sekaligus dapat menambah wawasan, pengalaman dalam tahapan proses pembinaan diri sebagai calon pendidik.

G. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah :

1. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan penalaran matematis ditinjau dari kemampuan awal siswa dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).

2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X Teknik Komputer Jaringan 1 (TKJ 1) sebagai kelas eksperimen dan kelas X Teknik Komputer Jaringan 2 (TKJ 2) sebagai kelas kontrol di SMK N 1 Kotaagung Barat

3. Masalah Penelitian

Masalah penelitian dibatasi pada meningkat tidaknya kemampuan penalaran matematis ditinjau dari kemampuan awal siswa dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk materi program linear.

4. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK N 1 Kotaagung Barat.

H. Definisi Operasional

1. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan (*conjectures*), melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi,

memeriksa kesahihan suatu argument, menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi..

2. Kemampuan awal adalah sebuah kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa sebelum memasuki pembelajaran dengan materi pelajaran berikutnya yang lebih tinggi.
3. PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia) adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika dimana dalam pembelajaran tersebut permasalahannya menggunakan masalah dunia nyata dan dapat dibayangkan oleh siswa yang diselaraskan dengan kondisi budaya, geografi, dan kehidupan masyarakat Indonesia, sehingga dapat melatih percaya diri dan menyampaikan gagasan secara logis dan sistematis.
4. Pendekatan deduktif disebut juga dengan pembelajaran secara tradisional dimana guru membuka kegiatan pembelajaran dengan konsep atau teori-teori dan beranjak ke pemaparan teori atau contoh. Dalam kegiatan pembelajaran yang menggunakan pendekatan deduktif, guru ditekankan untuk memberikan informasi atau pengetahuan yang guru ketahui terhadap siswa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran matematis yaitu salah satu aspek dari kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi dalam kurikulum 2013, dimana dikategorikan sebagai kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh para siswa. Aktivitas matematika merupakan sarana bagi siswa dalam kegiatan pembelajaran untuk dapat memecahkan suatu permasalahan melalui logika nalar mereka. Siswa dilatih untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pada beberapa fakta melalui aktivitas bernalar. Sehingga pada saat belajar matematika, para siswa akan selalu berhadapan dengan proses penalaran.¹

Copi menyatakan bentuk khusus dari berpikir dalam upaya pengambilan penyimpulan konklusi yang digambarkan premis adalah penalaran, menurut Glass dan Holyoak penalaran adalah simpulan berbagai pengetahuan dan keyakinan mutakhir, sedangkan menurut Galloti usaha seseorang dalam menstransformasikan informasi yang disampaikan untuk menganalisis konklusi adalah penalaran. Menurut Suherman dan Winataputra suatu cara untuk menarik kesimpulan dalam proses berpikir yang dilakukan disebut dengan penalaran. Kesimpulan yang didapatkan dari hasil proses bernalar, didasari oleh pengamatan data-data yang ada

¹ Rahayu Kariadinata, "Meningkatkan Daya Nalar (Power of Reason) Siswa Melalui Pembelajaran Analogi Matematika," *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung* 1 (2012): 2.

sebelumnya dan telah diuji kebenarannya. Kondisi ini serupa dengan apa yang dikemukakan oleh Shadiq yakni ia berpendapat bahwa suatu aktivitas dalam proses berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya merupakan definisi penalaran.²

S. J. Russell mengatakan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan pusat belajar matematika. Ia beragumen, matematika adalah suatu disiplin berkenaan dengan objek abstrak, dan penalaranlah alat untuk memahami abstraksi.³ Untuk penalaran matematis, Widjaja mengemukakan pengertian penalaran matematis yang disampaikan oleh Ball, Lewis & Thamel, yang dapat diartikan bahwa penalaran matematika atau penalaran matematis adalah fondasi untuk menkonstruksi pengetahuan matematika. Azmi memaparkan pernyataan yang disampaikan oleh Brodie yaitu *“Mathematical reasoning is reasoning about and with the object of mathematics.”*. Selanjutnya pernyataan itu dapat diartikan bahwa penalaran matematis adalah penalaran tentang objek matematika.⁴

Menurut Ross dalam Afif menyatakan bahwa mengajarkan kepada siswa tentang penalaran adalah salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika. Shadiq dalam Wardhani, mengemukakan bahwa materi matematika

² Tina Sri Sumartini, “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah,” *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 5 (2015): 3.

³ Ari Septian, “Pengaruh Kemampuan Prasyarat terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa dalam Mata Kuliah Analisis Real,” *Jurnal Kajian Pendidikan* 4 (2014): 181.

⁴ Anisatul Hidayati dan Suryo Widodo, “Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pokok Dimensi Tiga Berdasarkan Kemampuan Siswa di SMA Negeri 5 Kediri,” *Jurnal Math Education Nusantara* 1 (2015): 132.

dan penalaran matematis merupakan dua hal yang sangat berkaitan, yakni materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar matematika. Suryadi dalam Afif mengemukakan bahwa pembelajaran yang menekankan pada aktivitas penalaran dan pemecahan masalah sangat berkaitan erat dengan pencapaian prestasi siswa yang tinggi. Menurut Djadir dalam materi program linear dibutuhkan kemampuan untuk mengubah bahasa cerita menjadi bahasa matematika atau model matematika. Bentuk penalaran manusia dalam menerjemahkan permasalahan dalam bentuk matematika disebut model matematika.⁵ Dari teori-teori tersebut sintesisnya adalah kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran matematika adalah salah satu hal yang sangat berperan penting. Program linear merupakan salah satu materi dalam matematika dimana dalam materi program linear dibutuhkan kemampuan untuk mengubah bahasa cerita menjadi bahasa matematika atau model matematika. Bentuk penalaran manusia dalam menerjemahkan permasalahan dalam bentuk matematika disebut model matematika.

Mulliset al menyatakan bahwa *Realistic Mathematics Education (RME)* atau Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan matematika bukan saja diperuntukkan bagi siswa yang pintar tetapi juga siswa yang lemah. Kania menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Realistik Mathematics Education (RME)* atau

⁵ Delima Mei Liona, Retno Marsitin, dan Tri Candra Wulandari, "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita di SMA N 6 Malang," *Pi: Mathematic Education Journal* 1 (2017): 28.

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa secara signifikan lebih baik, dibandingkan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran tradisional. Mahayukti menyatakan bahwa ada pengaruh penerapan pendekatan realistik terhadap penalaran Matematika siswa.⁶ Dari teori-teori tersebut sintesisnya adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Kemampuan penalaran matematis siswa dapat menunjang siswa untuk dapat menyimpulkan dan membuktikan suatu pernyataan, membangun gagasan baru, sampai pada menyelesaikan masalah-masalah dalam matematika yang diberikan. Maka dari itu, kemampuan penalaran matematis tentunya harus bisa dibiasakan dan dikembangkan pada setiap pembelajaran matematika. Pembiasaan itu harus diawali dengan kekonsistenan guru dalam mengajar para siswa terutama dalam pemberian soal-soal atau permasalahan sesuai materi yang diajarkan yang bersifat tidak rutin. Turmudi mengemukakan bahwa suatu kebiasaan otak sama halnya kebiasaan lain yang perlu dikembangkan secara konsisten dengan menggunakan berbagai macam konteks adalah penalaran matematis.⁷

Penalaran dapat dibagi kedalam dua bagian, yakni penalaran deduktif dan penalaran induktif. Penarikan kesimpulan dari hal yang umum menuju hal yang khusus berdasarkan fakta-fakta yang ada disebut penalaran deduktif. Menurut

⁶ Herawati A, "Efektifitas Pendekatan Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika di SMA Negeri 1 Tembilahan Inhil Riau," *Jurnal Peluang* 4 (2015): 16.

⁷ Tina Sri Sumartini, *Op.Cit*, t.t., 16.

Pesce proses penalaran dan pengetahuan prinsip atau pengalaman umum yang menuntun kita memperoleh kesimpulan untuk sesuatu yang khusus merupakan definisi dari penalaran deduktif. Suatu proses berpikir dengan mengambil suatu kesimpulan yang bersifat umum atau membuat suatu pernyataan baru dari kasus-kasus yang khusus disebut penalaran induktif. Pierce mengemukakan bahwa yang dimaksud penalaran induksi adalah proses penalaran yang menurunkan prinsip atau aturan umum dari pengamatan hal-hal atau contoh-contoh khusus. Sedangkan Copi berpendapat bahwa proses penalaran dimana kesimpulan yang diperoleh diturunkan dari premis-premisnya dengan suatu probabilitas disebut penalaran induktif.⁸

Menurut Sumarmo terdapat beberapa kegiatan/ aktivitas yang termasuk dalam penalaran induktif yakni:

- a. Transduktif yakni suatu penarikan kesimpulan dari suatu kasus atau sifat khusus yang satu diterapkan pada kasus yang khusus lainnya
- b. Analogi yakni suatu penarikan kesimpulan berdasarkan oleh suatu keserupaan data atau proses
- c. Generalisasi yakni sesuatu penarikan kesimpulan umum yang didasarkan oleh sejumlah data yang telah diamati.
- d. Dapat memperkirakan jawaban suatu permasalahan, solusi atau kecenderungan, interpolasi, serta ekstrapolasi permasalahan dengan baik.

⁸ *Ibid*, t.t., 4.

- e. Dapat memberikan penjelasan pada model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada.
- f. Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi dan menyusun konjektur

Menurut Sumarmo indikator kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut:

- a. Menarik kesimpulan yang logis
- b. Memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan
- c. Memperkirakan jawaban dan proses solusi
- d. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis
- e. Menyusun dan mengkaji konjektur

Wardhani mengemukakan indikator pencapaian kemampuan penalaran matematika yakni mengajukan pernyataan matematika dengan tertulis, mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, menarik kesimpulan dari suatu pernyataan, memeriksa kesahihann suatu argumen, menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.⁹

Herman mengatakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sedangkan kegiatan atau indikator yang termasuk dalam kemampuan penalaran matematis meliputi:

⁹ *Ibid*, t.t., 4.

- a. Menarik kesimpulan dari suatu data
- b. Menggeneralisasi dan menarik kesimpulan umum dari pola, data, atau proses
- c. Menganalogikan suatu permasalahan
- d. Memperkirakan suatu model
- e. Menjelaskan penyelesaian dari sebuah masalah
- f. Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis dan menyusun konjektur
- g. Transduktif yakni dapat menarik kesimpulan khusus dari satu kasus dan diterapkan untuk kasus lainnya.¹⁰

Kemampuan penalaran matematis dan komunikasi matematik termasuk dalam tujuan pembelajaran matematika untuk pendidikan dasar dan menengah yang dikemukakan Depdiknas yaitu salah satunya agar siswa menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan atau pernyataan matematika, serta mengkomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas masalah. *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) sebelumnya juga mengemukakan tentang prinsip dan

¹⁰ Anisatul Hidayati dan Suryo Widodo, *Op.Cit*, t.t., 134.

standar pembelajaran matematika yang dilakukan di sekolah salah satunya yaitu agar siswa memiliki kemampuan penalaran dan komunikasi matematik.¹¹

Indikator kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, mengajukan dugaan (*conjectures*), melakukan manipulasi matematika, menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, memeriksa kesahihan suatu argumen, menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.¹²

2. Kemampuan Awal

Mohammda Zain mengungkapkan dalam Milman Yusdi yakni yang disebut dengan kemampuan adalah seseorang yang memiliki kesanggupan, kecakapan, kakuatan untuk berusaha dengan diri sendiri. Sedangkan Anggiat M.Sinaga dan Sri Hadiati mengartikan yang disebut dengan kemampuan sebagai suatu dasar seseorang dengan sendirinya yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan secara efektif. Hasil belajar yang didapat sebelum mendapat kemampuan yang lebih tinggi disebut dengan kemampuan awal. Kemampuan awal siswa merupakan syarat yang harus dipenuhi sebelum mengikuti pembelajaran sehingga siswa mampu melaksanakan proses pembelajaran dengan baik. Kemampuan seseorang diperoleh dari pelatihan selama hidupnya, dan yang dibawa olehnya untuk

¹¹ Memen Permata Azmi, "Asosiasi antara Kemampuan Analogi dengan Komunikasi Matematik Siswa SMP," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8 (2017): 91–92.

¹² Willy Setiawan, *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri terhadap Peningkatan Penalaran Matematis Siswa*, 1 ed. (Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2017).

menghadapi suatu pengalaman yang baru. Rebbber dalam Muhibbin Syah yang mengemukakan bahwa “kemampuan awal merupakan prasyarat awal untuk mengetahui adanya suatu perubahan”.¹³

Menurut Caillies tidak sedikit siswa dalam memahami pelajaran bergantung pada kemampuan awal yang menyediakan ingatan untuk siswa dalam menemukan informasi yang mereka butuhkan dan kapan mereka butuhkan. Kemampuan awal dianggap sebagai akumulasi kepandaian yang dimiliki pada awal materi pembelajaran yang dapat digunakan dimana dan kapan secara tepat. Menurut Kendeou & Broek, siswa dalam memahami bahan pelajaran dipengaruhi oleh kemampuan awal yang telah dimiliki. Pembentukan kemampuan awal dipengaruhi oleh mutu pembelajaran yang dialami oleh siswa sebelumnya. Kemampuan awal merupakan bekal rintisan yang mendasari kesanggupan dalam membuat suatu keputusan. Kemampuan awal disini adalah pengetahuan awal siswa mengenai materi yang menjadi prasyarat untuk mempelajari materi selanjutnya yang bersifat kontinu.¹⁴

Menurut Blankenstain, dkk. bahwa kemampuan awal memberikan petunjuk pada siswa dalam mengingat untuk memperbaiki pengetahuan serta menyelaraskan pengetahuan yang baru dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya. Kemampuan awal memiliki peran penting bagi siswa dan guru dalam pembelajaran selanjutnya.

¹³ Siwi Puji Astuti, “Pengaruh Awal dan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika,” *Jurnal Formatif* 5 (2015): 71.

¹⁴ Muhammad Arie Firmansyah, “Peran Kemampuan Awal Matematika dan Belief Matematika terhadap Hasil Belajar,” *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika* 1 (2017): 56.

Untuk guru dengan mengetahui kemampuan awal siswanya maka dapat menentukan pendekatan pembelajaran seperti apa yang tepat. Sedangkan bagi siswa, sebagai bahan evaluasi dari kekurangan dan kelebihan dalam diri, agar mampu mengikuti pelajaran selanjutnya dengan lebih baik. Kemampuan awal yang memadai dapat membantu siswa mengembangkan pengetahuannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Thompson & Zamboanga bahwa penting untuk mendeteksi kemampuan awal sebagai data pendukung untuk menyusun kebijakan yang memberhasilkan semua siswa.¹⁵

Prior Knowledge (PK) disebut juga dengan kemampuan awal. Langkah penting di dalam proses belajar adalah kemampuan awal dengan demikian setiap guru perlu mengetahui tingkat kemampuan awal yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Didalam proses pemahaman, faktor utama yang akan mempengaruhi pengalaman belajar bagi para siswa adalah kemampuan awal mereka masing-masing. Didalam proses pembelajaran, kerangka dimana siswa menyaring informasi baru dan mencari makna tentang apa yang sedang dipelajari olehnya adalah kemampuan awal. Proses membentuk makna melalui membaca didasarkan atas kemampuan awal di mana siswa akan mencapai tujuan belajarnya.¹⁶

Kemampuan awal merupakan syarat yang harus dimiliki siswa sebelum memasuki pembelajaran materi pelajaran berikutnya yang lebih tinggi.

¹⁵ *Ibid*, t.t., 57–58.

¹⁶ Siwi Puji Astuti, *Op.Cit*, t.t., 71.

3. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

a. Pengertian Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Hans Freudenthal mengatakan “*Mathematics is a human activity*”. Perkataan “matematika merupakan suatu bentuk aktivitas manusia” memberitahukan bahwa Freudenthal tidak meletakkan matematika sebagai suatu produk yang sudah siap untuk dipakai atau suatu produk jadi, tetapi sebagai suatu bentuk proses. Menurut Freudenthal matematika sebaiknya tidak diberikan kepada siswa sebagai produk jadi yang siap pakai, melainkan sebagai sebagai suatu bentuk kegiatan dalam mengkontruksi konsep matematika. Istilah yang dikenalkan oleh Freudenthal adalah “*guided reinvention*” yakni aktivitas yang dikerjakan oleh siswa secara aktif untuk memperoleh kembali suatu konsep matematika melalui bimbingan guru. Freudenthal tidak menempatkan matematika sebagai suatu sistem tertutup (*closed system*) tetapi sebagai suatu proses aktivitas yang disebut dengan matematisasi.¹⁷

Freudenthal menyatakan “matematika merupakan suatu bentuk aktivitas manusia” yang mendasari pengembangan Pendidikan Matematika Realistik (*Realistic Mathematics Education*). Suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika di Belanda adalah Pendidikan Matematika Realistik. Kata “realistik” acap kali salah arti yaitu sebagai “*real-word*”, yakni dunia nyata. Banyak pihak yang beranggapan bahwa pendekatan pembelajaran matematika

¹⁷ Ariyadi Wijaya, *Pendidikan Matematika Realistik*, 1 ed. (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012).

yang selalu menggunakan masalah dalam kehidupan sehari-hari adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Penggunaan kata “realistik” yang bermula dari bahasa Belanda “*zich realiseren*” memiliki arti “untuk dibayangkan” atau “*to imagine*”. Van den Heuvel-Panhuizen mengemukakan kata “*realistic*” yang digunakan bukan hanya sekedar menunjukkan terdapat sesuatu yang berhubungan dengan dunia nyata (*real-word*) saja melainkan juga lebih mengacu pada fokus Pendidikan Matematika Realistik dalam menempatkan penekanan penggunaan suatu kondisi yang tentunya dapat dibayangkan (*imagineable*) oleh siswa.¹⁸ Menurut pendapat Slettenhar realistik tidak mengacu pada realitas tetapi pada sesuatu yang dibayangkan oleh siswa. Menurut Sumirattana, Makanong, dan Thipkong bahwa “*mathematics had to be connected to reality, stay close to children’s experiences and be relevant to society*”. Pembelajaran matematika diterapkan melalui peristiwa nyata dalam kehidupan yang dekat dengan pengalaman anak dan relevan dengan masyarakat sehingga dapat dibayangkan siswa.¹⁹

RME diadaptasi di Indonesia, dengan nama Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). PMRI diselaraskan dengan kondisi budaya, geografi, dan kehidupan masyarakat Indonesia.²⁰ Sembiring adalah pengagas implementasi Pendidikan Matematika Realistik (PMR) di Indonesia.

¹⁸ *Ibid*, t.t., 20

¹⁹ Isrok’atun dan Amelia Rosmala, *Model-model Pembelajaran Matematika*, 1 ed. (Jakarta: Bumi Aksara, 2018).

²⁰ Sutarto Hardi, *Pendidikan Matematika Realistik*, 1 ed. (Jakarta: Rajawali Pers, 2017).

Menurutnya dengan pendekatan PMR pembelajaran matematika berubah dari abstrak menjadi realistik dan kontekstual bagi murid. Mereka dilatih untuk percaya diri dan menyampaikan gagasan secara logis dan sistematis.²¹ Mulliset al menyatakan bahwa *Realistic Mathematics Education (RME)* atau Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan matematika bukan saja bagi siswa yang pintar tetapi juga siswa yang lemah. Kania menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Realistik Mathematics Education (RME)* atau Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa secara signifikan lebih baik, dibandingkan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran tradisional. Mahayukti menyatakan bahwa ada pengaruh penerapan pendekatan realistik terhadap penalaran Matematik siswa.²²

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas, disimpulkan bahwa Pendidikan Matematika Realistik Indonesia adalah suatu pendekatan pembelajaran matematika yang menggunakan masalah dunia nyata dan dapat dibayangkan oleh siswa yang diselaraskan dengan kondisi budaya, geografi, dan kehidupan masyarakat Indonesia, sehingga dapat melatih percaya diri dan menyampaikan gagasan secara logis dan sistematis.

h. 7 ²¹ Sutarto Hardi, “*Pendidikan Matematika Realistik*”, (Jakarta : Rajawali Pers, 2017), Cet. 1,

²² Herawati A, *Loc.Cit*, t.t., 16.

b. Ciri Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dikembangkan dari pemikiran Hans Freudenthal yang beranggapan bahwa matematika merupakan aktivitas insani (*human activities*) dan tentunya harus dikaitkan dengan realitas atau fakta yang ada. Dari pemikiran tersebut, PMRI mempunyai ciri-ciri antara lain: dalam proses pembelajaran siswa harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali (*to reinvent*) matematika melalui bimbingan guru, dan penemuan kembali (*reinvention*) ide dan konsep matematika tersebut harus dimulai dari penjelajahan berbagai situasi dan persoalan “dunia riil”.²³

c. Karakteristik Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Treffers menyatakan terdapat lima karakteristik dalam Pendidikan Matematika Realistik, yakni :

1) Penggunaan Konteks

Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai tolak ukur awal pembelajaran matematika. Konteks tidak harus berupa masalah dunia nyata tetapi bisa juga dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, ataupun situasi lain selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan, dalam pikiran siswa.

2) Penggunaan model untuk matematisasi progresif

²³ Suherman, “Kreativitas Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pola Bilangan dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR),” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6 (2015): 89.

Dalam Pendidikan Matematika Realistik, model digunakan dalam melakukan matematisasi secara progresif. Model merupakan tahapan proses transisi level informal menuju level matematika formal.

3) Pemanfaatan hasil konstruksi siswa

Siswa memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah sehingga diharapkan akan diperoleh strategi yang bervariasi.

4) Interaktivitas

aktivitas belajar siswa tentunya akan menjadi lebih berarti pada saat siswa saling mengkomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka. Secara simultan (serentak/ bersamaan), interaksi pada pembelajaran matematika tentunya dapat berguna dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa.

5) Keterkaitan

Konsep – konsep dalam matematika tidak bersifat parsial, namun banyak konsep matematika yang memiliki keterkaitan. PMRI menempatkan keterkaitan antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran.²⁴

d. Prinsip-prinsip Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Terdapat 3 prinsip utama dalam PMRI menurut Gravemeijer yakni: penemuan kembali terbimbing (*guided re-invention*), fenomenologi didaktik

²⁴ Ariyadi Wijaya, *Loc.Cit*, t.t., 21–23.

(*didactical phenomenology*), serta mengembangkan model-model sendiri (*self developed models*) seperti dijelaskan dibawah ini:

- 1) Penemuan kembali terbimbing (*guided re-invention*), dapat diartikan sebagai pemberian kesempatan siswa untuk melaksanakan matematisasi dengan masalah kontekstual yang realistik atau yang nyata bagi siswa sendiri dengan bimbingan guru. Siswa diberikan dorongan agar dapat aktif dan diminta untuk membangun pengetahuan yang akan diperolehnya. Pembelajaran tidak dimulai dari sifat-sifat atau definisi atau teorema yang diikuti oleh contoh-contoh tetapi dimulai dengan masalah nyata yang selanjutnya melalui aktivitas siswa diharapkan dapat ditemukan sifat, definisi, teorema, ataupun aturan oleh siswa sendiri.

- 2) Fenomena didaktik (*didactical phenomenology*) berarti topik-topik matematika disajikan atas dasar aplikasi dan kontribusinya bagi perkembangan matematika. Pembelajaran matematika yang cenderung berorientasi kepada memberi informasi atau memberitahu siswa dan memakai matematika yang sudah siap pakai untuk memecahkan masalah, diubah dengan menjadikan masalah sebagai sarana utama untuk mengawali pembelajaran, sehingga memungkinkan siswa memecahkan masalah dengan caranya sendiri. Dalam memecahkan masalah tersebut, siswa diharapkan dapat melangkah ke arah matematisasi horisontal dan matematisasi vertikal. Pencapaian

matematisasi horisontal ini, sangat mungkin dilakukan melalui langkah-langkah informal sebelum sampai kepada Matematika yang lebih formal. Dalam hal ini, siswa diharapkan dalam memecahkan masalah dapat melangkah ke arah pemikiran Matematika, sehingga mereka akan menemukan sendiri sifat-sifat atau definisi atau teorema matematika tertentu (matematisasi horizontal), kemudian ditingkatkan aspek matematisasinya (matematisasi vertikal).

- 3) Model ditumbuhkan sendiri oleh siswa (*self-developed models*), yang berarti saat siswa mengerjakan/ proses menyelesaikan masalah nyata yang diberikan, siswa menumbuhkan dan mengembangkan suatu model atau cara. Untuk memecahkan masalah secara individu ataupun dengan berkelompok dengan sendirinya siswa akan diberi kebebasan yang memungkinkan munculnya berbagai model pemecahan masalah buatan siswa. Dalam pembelajaran matematika realistik diharapkan terjadi urutan "situasi nyata → model dari situasi itu → model ke arah formal → pengetahuan formal".²⁵

e. Langkah-langkah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Hadji mengemukakan bahwa terdapat sintaks pada pembelajaran matematika menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik, yaitu:

²⁵ Kurnia Hidayati, "Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di SD/MI," *Jurnal Cendekia* 11 (2013): 166–67.

- 1) Guru sepenuhnya membuat kondisi kelas supaya sebisa mungkin menjadi kondusif. Guru dapat menggunakan posisi diskusi kelompok dalam pembelajaran serta menciptakan suasana yang demokratis dimana siswa dapat belajar dengan nyaman di kelas.
- 2) Guru menyampaikan serta menjelaskan masalah kontekstual, guru menyampaikan serta menjelaskan soal sehari-hari atau masalah kontekstual agar siswa dapat memahami masalah dengan benar. Tema dari masalah kontekstual sesuai dengan materi yang akan diberikan kepada siswa, kehidupan sehari-hari, atau pun pengalaman siswa yang dapat dibayangkan oleh tahapan pemikiran siswa.
- 3) Siswa menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan, siswa menyelesaikan masalah kontekstual secara individual atau secara kelompok dengan cara mereka sendiri atau tanpa bimbingan dari guru. Guru berperan sebagai moderator dimana harus menyediakan waktu dan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban dari soal secara berkelompok selanjutnya dibandingkan dan didiskusikan dalam diskusi kelas.
- 4) Siswa dan guru melakukan tahapan penarikan kesimpulan, setelah para siswa berdiskusi kemudian mereka mendapatkan hasil diskusi kelompok, guru membimbing siswa untuk dapat menarik kesimpulan bersama terhadap penyelesaian masalah.

- 5) Guru memberikan penegasan dan pemberian tugas pada peserta didik.²⁶

f. Konsep Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

Konsep PMRI mengenai pembelajaran siswa dan guru di bawah ini dapat mempertegas bahwa PMRI sejalan dengan paradigma baru pendidikan, sehingga pantas untuk dikembangkan di Indonesia.

1) Konsep PMRI tentang pembelajaran matematika

Menurut De Lange, pembelajaran Matematika dengan pendekatan PMRI meliputi aspek-aspek sebagai berikut:

- a) Pembelajaran dimulai dengan mengutarakan masalah (soal) yang “riil” untuk siswa sesuai dengan tingkat pengetahuannya dan pengalaman, sehingga siswa dapat belajar dengan lebih bermakna.
- b) Permasalahan yang diberikan harus diarahkan sesuai tujuan yang hendak dicapai dalam pembelajaran.
- c) Secara informal siswa mengembangkan atau menumbuhkan atau menciptakan model-model simbolik terhadap persoalan/permasalahan yang dituangkan.
- d) Pembelajaran berlangsung secara interaktif, dimana siswa menjelaskan dan memberikan alasan terhadap jawaban yang diberikan, memahami jawaban siswa lain, setuju atau tidak setuju

²⁶ Witri Nur Anisa, “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik melalui Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik untuk Peserta Didik SMP Negeri di Kabupaten Garut,” *JP3M: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika* 1 (2015): 76.

terhadap jawaban siswa lain, mencari alternatif penyelesaian yang lain dan melakukan refleksi terhadap setiap hasil pembelajaran.²⁷

2) Konsep PMRI tentang siswa

Konsep PMRI tentang siswa adalah sebagai berikut.:

- a) Siswa memiliki seperangkat konsep alternatif tentang ide-ide Matematika yang mempengaruhi belajar selanjutnya.
- b) Siswa memperoleh pengetahuan baru dengan membentuk pengetahuan itu untuk dirinya sendiri.
- c) Pembentukan pengetahuan merupakan proses perubahan yang meliputi penambahan, kreasi, modifikasi, penghalusan, penyusunan kembali dan penolakan.
- d) Pengetahuan baru yang dibangun oleh siswa untuk dirinya sendiri berasal dari seperangkat ragam pengalaman.
- e) Setiap siswa tanpa memandang ras, budaya dan jenis kelamin mampu memahami dan mengerjakan matematika.²⁸

3) Konsep PMRI tentang guru

Konsep PMRI tentang guru adalah sebagai berikut:

- a) Guru hanya sebagai fasilitator.
- b) Guru harus mampu membangun pembelajaran yang interaktif.

²⁷ Sutarto Hardi, *Loc. Cit*, t.t., 37.

²⁸ *Ibid*, t.t., 38.

- c) Guru harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif terlibat pada proses pembelajaran dan juga membantu siswa dalam menafsirkan persoalan riil.
- d) Guru tidak hanya terpaku pada materi yang ada di dalam kurikulum, tetapi aktif mengaitkan kurikulum dengan dunia riil, baik fisik maupun sosial.²⁹

g. Keunggulan dan Kelemahan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

PMRI sebagai pilihan pendekatan yang dapat digunakan pada pembelajaran matematika mempunyai keunggulan dan kelemahan yang dapat menjadi pertimbangan dalam menggunakan suatu pendekatan. Asmin menguraikan keunggulan dan kelemahan PMRI, yaitu:

- 1) Keunggulan PMRI, di antaranya: siswa tidak mudah lupa dengan pengetahuannya, suasana dalam proses pembelajaran menyenangkan, siswa merasa dihargai dan semakin terbuka, kerjasama dalam kelompok dipupuk, melatih keberanian siswa untuk dapat menjelaskan jawabannya, melatih siswa untuk terbiasa berpikir dan mengemukakan pendapat mereka, dan pendidikan budi pekerti.
- 2) Kelemahan PMRI, di antaranya: siswa masih kesulitan dalam menemukan sendiri jawabannya karena sudah terbiasa diberi informasi terlebih dahulu, membutuhkan waktu yang lama bagi siswa yang

²⁹ *Ibid*, t.t., 39.

lemah, siswa yang pandai kadang-kadang tidak sabar untuk menanti temannya yang belum selesai; dan membutuhkan alat peraga yang sesuai dengan situasi pembelajaran saat itu.³⁰

4. Pendekatan Deduktif

a. Pengertian Pendekatan Deduktif

Pendekatan yang didasarkan dengan kaidah-kaidah yang telah disepakati yaitu pendekatan deduktif. Menurut Samosir, pendekatan deduktif merupakan salah satu langkah guru dalam mengajar yang dikembangkan berdasarkan penalaran deduktif, maka pendekatan dalam pembelajaran yang diawali dari definisi kemudian disusul dengan contoh-contoh adalah pendekatan deduktif. Cara berfikir yang bertolak dari pernyataan yang bersifat umum kemudian menarik kesimpulan yang bersifat khusus adalah definisi dari cara berfikir deduktif. Dari beberapa penjelasan pendapat diatas, dapat peneliti ambil kesimpulan bahwa pendekatan deduktif adalah cara berfikir dari hal yang bersifat umum ke khusus yakni pemberian penjelasan tentang pembelajaran (konsep, rumus atau teorema) kemudian ke hal-hal yang bersifat khusus yakni berupa penerapan konsep, rumus atau teorema tersebut (berupa contoh-contoh soal sesuai dengan materi). Pembelajaran dengan pendekatan deduktif juga sering disebut pembelajaran tradisional yakni guru mengawali dengan memberika teori-teori dan kemudian meningkat ke penerapan teori (contoh

³⁰ Harry Dwi Putra dan Puji Nurfauziah, "Analisis Penerapan Pembelajaran Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Di Sd/Mi Kota Bandung," *Jurnal Ilmiah UPT P2M STKIP Siliwangi* 2 (2015): 11.

soal). Pembelajaran dengan pendekatan deduktif menekankan pada guru memberikan informasi atau pengetahuan kepada siswa.³¹

b. Karakteristik Pendekatan Deduktif

Pendekatan deduktif mempunyai karekteristik yaitu:

- 1) Pembelajaran yang menekankan pada guru memberikan informasi atau pengetahuan kepada siswa yang berupa pemaparan abstraksi, definisi dan penjelasan istilah-istilah, yaitu cenderung berorientasi pada perolehan materi.
- 2) Dilandasi oleh suatu pemikiran bahwa proses pembelajaran akan berjalan dengan baik jika siswa sudah mengetahui wilayah persoalannya dan konsep dasarnya.
- 3) Menjelaskan hal-hal yang bersifat umum ke yang bersifat khusus yaitu guru memberikan materi dan kemudian memberikan penerapan teori atau konsep yaitu contoh-contoh soal.
- 4) Lebih menitikberatkan pada ingatan siswa dan siswa bersifat pasif dalam kegiatan pembelajaran. Guru berperan banyak dalam aktivitas pembelajaran, dan siswa hanya menurut dan mengikuti pola pengajaran yang diterapkan oleh gurunya.³²

³¹ Widodo Winarso, "Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif dan Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal EduMa* 3 (2014): 102.

³² *Ibid*, t.t., 103.

c. Langkah-langkah Pendekatan Deduktif

Langkah-langkah yang dapat digunakan dalam pendekatan deduktif dalam pembelajaran adalah :

- 1) Memilih konsep, prinsip, aturan yang akan diterapkan.
- 2) Menerapkan aturan, prinsip yang berifat umum, lengkap dengan definisi dan buktinya.
- 3) Disajikan contoh-contoh khusus agar siswa dapat menyusun hubungan antara keadaan khusus dengan aturan prinsip umum.
- 4) Disajikan bukti-bukti untuk menunjang atau menolak kesimpulan bahwa keadaan khusus itu merupakan gambaran dari keadaan umum.

Pendekatan pembelajaran deduktif sebelum memulai pembelajaran guru menentukan materi pembelajaran yang akan dipelajari oleh siswa sehingga konsep atau prinsip (teorema, konsep atau rumus) yang disampaikan sesuai dengan materi, menjelaskan serta memaparkan secara rinci kepada siswa teorema atau rumus dan definisi lengkap dengan pembuktiannya, dan kemudian guru memberikan contoh-contoh soal yang sesuai dengan penerapan teorema atau rumus-rumus tersebut kepada siswa.³³

d. Keunggulan dan Kelemahan Pendekatan Deduktif

Keunggulan dan kelemahan dari pendekatan deduktif yaitu:

- 1) Keunggulan pendekatan deduktif yaitu:
 - a) Tidak perlu memerlukan banyak waktu dalam penerapannya.

³³ *Ibid*, t.t., 104.

- b) Sifat dan rumus yang diperoleh dapat langsung diterapkan kedalam soal-soal atau masalah yang konkrit.
- 2) Kelemahan pendekatan deduktif yaitu:
 - a) Siswa sering mengalami kesulitan memahami makna matematika dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan siswa baru bisa memahami konsep setelah disajikan berbagai contoh.
 - b) Siswa sulit memahami pembelajaran matematika yang diberikan oleh guru karena siswa menerima konsep matematika yang secara langsung diberikan oleh guru.
 - c) Siswa cenderung merasa bosan dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan deduktif, karena disini siswa langsung menerima konsep matematika dari guru tanpa ada kesempatan menemukan sendiri konsep tersebut.
 - d) Konsep tidak bisa diingat dengan baik oleh siswa akibatnya siswa mudah lupa dengan materi yang telah diajarkan.³⁴

5. Program Linear

Menurut Ross dalam Afif menyatakan bahwa salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada peserta didik tentang penalaran. Shadiq dalam Wardhani, mengemukakan bahwa materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang saling berkaitan dan tidak dapat

³⁴ Hardika Saputra, "Pendekatan Induktif dan Deduktif," *Hardy Math* (blog), 17 Februari 2018, <http://hardymath.blogspot.co.id/2012/07/pendekatan-induktif-dan-deduktif.html>.

dipisahkan, yakni materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar matematika. Suryadi dalam Afif yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menekankan pada aktivitas penalaran dan pemecahan masalah sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi siswa yang tinggi. Menurut Djadir dalam program linear untuk mengubah bahasa cerita menjadi bahasa matematika atau model matematika membutuhkan suatu kemampuan penalaran. Bentuk penalaran manusia dalam menerjemahkan permasalahan dalam bentuk matematika adalah model matematika.³⁵ Dari teori-teori tersebut sintesisnya adalah dalam aktifitas pembelajaran matematika kemampuan penalaran matematis tentunya sangat berperan penting. Program linear merupakan salah satu materi dalam matematika dimana dalam program linear untuk mengubah bahasa cerita menjadi bahasa matematika atau model matematika membutuhkan suatu kemampuan penalaran. Bentuk penalaran manusia dalam menerjemahkan permasalahan dalam bentuk matematika adalah model matematika.

Seorang ilmuwan matematika Amerika yang bernama George Bernard Dantzing secara independen juga mengembangkan pemecahan masalah tersebut, di mana hasil karyanya pada masalah tersebut pertama kali dipublikasikan pada tahun 1947. Ketika itu tahap-tahap yang dilakukan dalam modelisasi dan optimasi solusi suatu masalah meliputi (1) pendefinisian masalah, (2) merumuskan masalah, (3) memecahkan model, (4) pengujian keabsahan model, dan (5) implementasi hasil akhir. Program linear (*linear programming*) merupakan model optimasi persamaan

³⁵ Delima Mei Liona, Retno Marsitin, dan Tri Candra Wulandari, *Loc.Cit*, t.t., 28.

linear yang berkenaan dengan masalah – masalah pertidaksamaan linear. Masalah program linear berarti masalah nilai optimum (maksimum atau minimum) sebuah fungsi linear pada suatu sistem pertidaksamaan linear yang harus memenuhi optimasi fungsi objektif. Dalam banyak situasi, sering dijumpai masalah-masalah yang berhubungan dengan program linear. Agar masalah optimasinya dapat diselesaikan dengan program linear, maka masalah harus diterjemahkan dalam bentuk model matematika.³⁶

Mengerjakan jawaban dari soal-soal pokok bahasan program linear yang dihadapi harus terinci dan jelas terkonsep secara benar, karena pada soal-soal ini banyak yang berbentuk soal cerita, dimana dalam hal ini soal cerita merupakan bentuk soal matematika yang dibuat dalam bentuk cerita yang berhubungan dengan masalah sehari-hari. Soal yang diberikan guru harus diselesaikan dengan melalui urutan atau langkah-langkah yakni perlunya siswa dalam memahami soal dan mengerti apa yang ditanyakan dalam soal, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan model matematika lengkap dengan tanda pertidaksamaannya, serta menyelesaikan komputasi dan aljabarnya dengan benar adalah maksud dari menyelesaikan soal cerita. Ada tiga faktor kesalahan dalam hal ini berkaitan dengan kesulitan yang dialami oleh siswa untuk menyelesaikan soal cerita dari bahasan program linear, yakni:

³⁶ Sulfiaty Idris, “Peningkatan Hasil Belajar Program Linear melalui Strategi Pembelajaran Inkuiri dan Geogebra Siswa Kelas XII IPA 1 SMA N 1 Tompobulu,” *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education* 2 (2015): 146.

- a. Kesalahan interpretasi bahasa, yaitu kesalahan siswa dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan soal, kesalahan dalam membuat model matematika, serta kesalahan menuliskan tanda pertidaksamaan.
- b. Kesalahan Prosedur, yaitu kesalahan siswa dalam memanipulasi aljabar dan komputasi, kesalahan dalam memanipulasi langkah-langkah, dan kesalahan dalam menggambarkan grafik.
- c. Kesalahan Teknis, yaitu kesalahan siswa dalam memasukkan data grafik kedalam bentuk objektif, kesalahan perhitungan bentuk objektif, dan kesalahan penentuan akhir.

Beberapa tahapan untuk mencapai tujuan tunggal dalam program linear yaitu:

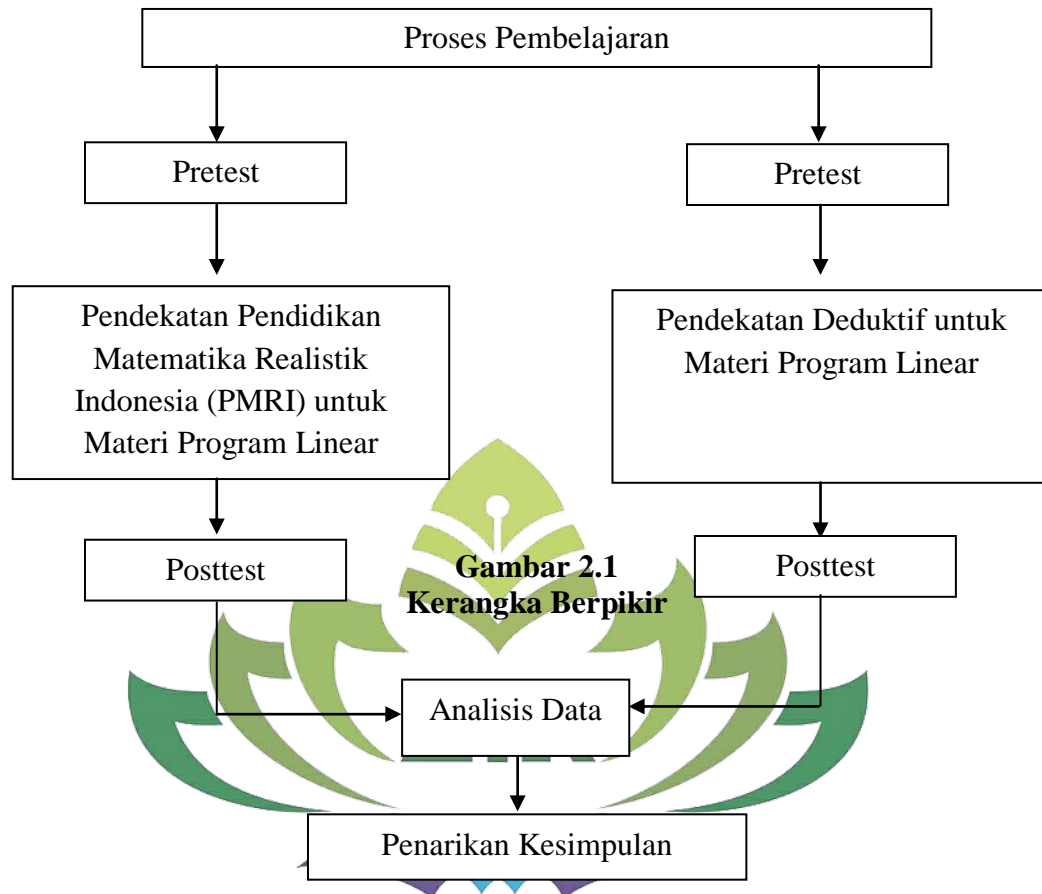
- a. Membuat model matematika
 Suatu bentuk sistem pertidaksamaan atau persamaan linier yang dibentuk dengan menerjemahkan suatu persoalan dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bahasa matematika. Model matematika terdiri dari fungsi kendala fungsi obyektif disebut model matematika dalam program linear.
- b. Membuat grafik himpunan penyelesaian dengan langkah-langkah :
 - 1) Menentukan batas daerah
 - 2) Menentukan daerah yang memenuhi pertidaksamaan dengan mengambil sembarang titik koordinat di luar garis persamaan linear.
- c. Menentukan nilai optimum (maksimum dan minimum) pada daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan

- 1) Menentukan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan pada grafik
- 2) Menentukan titik koordinat sudut daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan
- 3) Menentukan nilai fungsi objektif dari titik koordinat sudut daerah penyelesaian.³⁷

Pokok bahasan program linear, dalam menentukan hasil jawaban dari soal-soal yang diberikan oleh guru harus terinci dan jelas terkonsep secara benar, karena pada soal-soal ini banyak ditemui soal yang berbentuk soal cerita. Suatu bentuk soal matematika yang disusun dalam bentuk cerita berhubungan dengan masalah sehari-hari disebut dengan soal cerita. Menyelesaikan soal dengan melalui urutan langkah-langkah yaitu memahami soal dan mengerti apa yang ditanyakan pada soal, dilanjutkan dengan pembuatan model matematika lengkap dengan tanda pertidaksamaannya, dan kemudian menyelesaikan komputasi dan aljabarnya dengan benar hal tersebut dapat dilakukan siswa dengan kemampuan penalaran matematisnya adalah maksud dari menyelesaikan soal cerita.

³⁷ Esti Rahayu dan Abdullah Sugeng Triyono, “Penanaman Nilai – Nilai Berpikir Matematis melalui Pembelajaran Materi Program Linier pada Peserta Didik SMK N 2 Gedangsari” (Prosiding, 2016).

B. Kerangka Berpikir



Kerangka berfikir diatas menggambarkan penelitian dikelompokkan menjadi dua kelompok. Kelompok pertama adalah kelas yang diterapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yakni kelas eksperimmen, kemudian kelompok kedua adalah kelas yang diterapkan pendekatan deduktif yakni kelas kontrol. Sebelum pokok bahasan diberikan, siswa diberi tes awal (*pretest*) dan setelah pokok bahasan selesai, siswa diberikan tes akhir (*posttest*), hal ini dilakukan pada kelompok kelas eksperimen maupun kelompok kelas kontrol. Kemudian didapatkan data lalu selanjutnya data dianalisis kemudian dapat ditarik kesimpulan bahwa

peningkatan kemampuan penalaran siswa yang diberi pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) lebih baik dibandingkan dengan pendekatan deduktif untuk materi program linear.

C. Hipotesis

Dugaan/ kesimpulan sementara dalam suatu penelitian yang belum dibuktikan disebut hipotesis. Setiap hipotesis bisa dikatakan benar atau tidak benar dan karena hal itu perlu diadakan penelitian sebelum kesimpulan hipotesis itu diterima atau ditolak. Langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis dinamakan pengujian hipotesis.³⁸

1. Hipotesis penelitian

- a. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear.
- b. Terdapat perbedaan peningkatan penalaran matematis antara siswa dengan kemampuan awal tinggi dan rendah
- c. Terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran yang digunakan dan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi program linear.

³⁸Sudjana, *Metode Statistik* (Bandung: Tarsito, 2005).h.219.

2. Hipotesis statistik

Hipotesis statistik dapat diartikan kesimpulan atau dugaan sementara tentang keadaan populasi (parameter) dimana hipotesis tersebut akan diuji kebenarannya berdasarkan data yang diperoleh dari sampel penelitian (statistik). Hipotesis statistik adalah pernyataan atau dugaan sementara tentang satu atau lebih populasi, berdasarkan hipotesis yang digunakan, apabila dalam penelitian bekerja dengan sampel, maka tidak ada hipotesis statistik.

Hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah

a. $H_{A0} : \alpha_i = 0$ untuk $i = 1,2$

(tidak meningkatnya efek antar baris terhadap variabel).

$H_{1A} : \alpha_i \neq 0$ paling sedikit ada satu α_i

(meningkatnya efek antara baris terhadap variabel terikat).

b. $H_{0B} : \beta_j = 0$ untuk setiap $j = 1,2,3$

(tidak ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat).

$H_{0B} : \beta_j \neq 0$ paling sedikit ada satu β_j

(ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat).

c. $H_{0AB} : \alpha\beta_{ij} = 0$ untuk setiap $i = 1,2$ dan $j = 1,2,3$

(tidak ada interaksi antar baris dan kolom terhadap variabel terikat).

$H_{0AB} : \alpha\beta_{ij} \neq 0$ paling sedikit ada satu pasang $(\alpha\beta)_{ij}$

(ada interaksi antar baris dan kolom terhadap variabel terikat).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode merupakan prosedural yang berisi tahapan-tahapan untuk mencapai tujuan dalam bentuk pengorganisasian bahan, strategi penyampaian, dan pengelolaan kegiatan.¹ Sedangkan penelitian adalah suatu kegiatan untuk mencari, mencatat, merumuskan, dan menganalisis sampai menyusun laporannya. Menurut David H. Penny penelitian adalah pemikiran yang sistematis mengenai berbagai jenis masalah yang pemecahannya memerlukan pengumpulan dan penafsiran fakta-fakta.² Jadi metode penelitian adalah prosedural yang berisi tahapan-tahapan kegiatan/ pemikiran mengenai berbagai jenis masalah yang pemecahannya memerlukan pengumpulan dan penafsiran fakta-fakta.

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivism, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/ statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.³ Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu eksperimen semu atau *Quasi Eksperimental Design*, yakni suatu jenis penelitian eksperimen dimana

¹ Kasmadi dan Nia Siti Sunariah, *Panduan Modern Penelitian Kuantitatif*, 2 ed. (Bandung: Alfabeta, 2014).

² Cholid Narbuko dan Abu Achmadi, *Metodologi Penelitian*, 14 ed. (Jakarta: Bumi Aksara, 2015).

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, 22 ed. (Bandung: Alfabeta, 2015).

memiliki kelompok kontrol, namun tidak dapat sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi dilakukannya eksperimen.⁴

Desain yang dipakai pada penelitian ini adalah rancangan faktor 2×3 yang akan digunakan untuk mengamati dua macam pendekatan pembelajaran yang berbeda yang kemudian diaplikasikan kepada siswa dengan tiga macam kategori kemampuan awal dalam belajar. Faktor pertama yaitu pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dan juga pendekatan deduktif. Sedangkan faktor kedua adalah kemampuan awal belajar matematika yang dibedakan dalam tiga kategori yaitu kategori kemampuan awal tinggi, kategori kemampuan awal sedang dan kategori kemampuan awal rendah.

Tabel 3.1
Tata Letak Rancangan Faktorial

Variabel Bebas	Kemampuan Awal		
Pendekatan pembelajaran	Tinggi (B_1)	Sedang (B_2)	Rendah (B_3)
Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) (A_1)	$A_1 B_1$	$A_1 B_2$	$A_1 B_3$
Deduktif (A_2)	$A_2 B_1$	$A_2 B_2$	$A_2 B_3$

Keterangan:

A : Pendekatan pembelajaran

B : Kemampuan awal

⁴ *Ibid*, t.t., 77.

A_1 : Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonwsia (PMRI)

A_2 : Pendekatan Deduktif

B_1 : Kemampuan awal tinggi

B_2 : Kemampuan awal sedang

B_3 : Kemampuan awal rendah

Berdasarkan Desain penelitian Diatas maka menghasilkan

$A_1 B_1$: Hasil kemampuan penalaran matematis melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonwsia (PMRI) dan kemampuan awal tinggi.

$A_1 B_2$: Hasil kemampuan penalaran matematis melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonwsia (PMRI) dan kemampuan awal sedang.

$A_1 B_3$: Hasil kemampuan penalaran matematis melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonwsia (PMRI) dan kemampuan awal rendah.

$A_2 B_1$: Hasil kemampuan penalaran matematis melalui pendekatan deduktif dan kemampuan awal tinggi.

$A_2 B_2$: Hasil Hasil kemampuan penalaran matematis melalui pendekatan deduktif dan kemampuan awal sedang.

$A_2 B_3$: Hasil Hasil kemampuan penalaran matematis melalui pendekatan deduktif dan kemampuan awal rendah.

B. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (Independen Variabel)

Variabel bebas (Independen Variabel) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel

dependen (terikat).⁵ Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan lambang X_1 dan sub variabelnya kemampuan awal siswa dengan lambing X_2 .

2. Variabel Terikat (*Dependen Variable*)

Variabel Terikat (*Dependen Variable*) adalah variabel yang karena adanya variabel bebas.⁶ Kemampuan penalaran matematis dengan lambang Y merupakan variabel terikat dalam penelitian ini.

C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan sekumpulan orang/ subyek dan obyek yang diamati.⁷ Seluruh siswa kelas X yang berada di SMK N 1 Kotaagung Barat Tahun Ajaran 2018/ 2019 yang terdiri dari tujuh kelas adalah populasi dalam penelitian ini. Dengan jumlah siswa yaitu:

Tabel 3.2
Distribusi Siswa Kelas X
SMK N 1 Kotaagung Barat Tahun Ajaran 2018/ 2019

No	Kelas	Jumlah Siswa
1	X Multi Media (MM)	33
2	X Teknik Kendaraan Ringan (TKR)	31
3	X Teknik Kapal Penangkapan Ikan (TKPI)	34
4	X Teknit Audio Video (TAV)	34
5	X Teknik Komputer dan Jaringan 1 (TKJ 1)	28
6	X Teknik Komputer dan Jaringan 2 (TKJ 2)	34
7	X Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL)	36

⁵ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, 17 ed. (Bandung: Alfabeta, 2010).

⁶ *Ibid*, t.t., 4.

⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, *Loc.Cit*, t.t., 80.

Jumlah Populasi	230
------------------------	-----

Sumber : Data Jumlah Siswa kelas X SMK N 1 Kotaagung Barat Tahun Ajaran 2018/ 2019

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.⁸ Jadi sampel secara umum dapat diartikan sebagai sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Teknik Komputer Jaringan 1 (TKJ 1) yaitu kelas eksperimen dan siswa kelas X Teknik Komputer Jaringan 1 (TKJ 2) yaitu kelas kontrol yang berada di SMK N 1 Kotaagung Barat Tahun Ajaran 2018/ 2019.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik yang dipakai dalam menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol ialah teknik acak kelas yaitu dengan teknik undian. Cara untuk mengambil kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan mengundi seluruh kelas X pada SMK N 1 Kotaagung Barat yang seluruhnya berjumlah 7 kelas, dimana disiapkan kertas yang berukuran kecil kemudian dituliskan nama untuk masing-masing kelas dikertas tersebut, lalu kertas di gulung kecil-kecil. Untuk kelas yang pertama keluar adalah kelas eksperimen dan kelas yang keluar kedua adalah kelas kontrol.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data daalam penelitian yang dilakukan dengan cara berdialog, yakni secara tatap muka langsung ataupun

⁸ *Ibid*, t.t., 81.

dengan cara tidak langsung melalui saluran media tertentu misalnya melalui handphone. Dialog tersebut dilakukan antara pewawancara dengan yang diwawancarai/ narasumber untuk kepentingan sumber data penelitian.⁹ Wawancara juga merupakan teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan langsung oleh pewawancara kepada responden, dan jawaban-jawaban tersebut dicatat atau direkam.¹⁰ Informan dalam penelitian untuk diwawancarai adalah guru bidang studi matematika.

2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah cara pengumpulan data dengan melihat dalam dokumen-dokumen yang telah ada. Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan data umum sekolah dan daftar nama-nama peserta didik kelas X SMK N 1 Kotaagung Barat.

3. Tes Kemampuan Awal

Data penelitian ini diperoleh dari hasil; tes soal kemampuan awal yang diberikan kepada siswa. Skala pengukuran yang digunakan adalah skala interval yang kemudian diubah dalam skala ordinal dimana terdiri dari tiga kategori yaitu:

- Jika skor $\geq \bar{x} + SD$ maka kategori tinggi
- Jika $\bar{x} - SD \leq \bar{x} + SD$ maka kategori sedang
- Jika skor $\leq \bar{x} - SD$ maka kategori rendah

Dengan:

⁹ Wina Sanjaya, *Kurikulum dan Pembelajaran*, 1 ed. (Jakarta: Prenada Media Group, 2008).

¹⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2011).

\bar{x} = Rata-rata

SD = Standar deviasi atau simpangan baku.¹¹

4. Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Alat dalam pengumpulan data mengenai kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran disebut dengan tes, contohnya menggunakan tes tertulis tentang materi pelajaran yang diajarkan untuk mengukur seberapa besar kemampuan subjek penelitian dalam menguasai materi yang akan diajarkan.¹² Tes dipergunakan untuk mengetahui dan mengukur sejauh mana keberhasilan atau perolehan siswa dalam kemampuan penalaran matematis dengan penerapan pendekatan pembelajaran yang dilaksanakan. Penelitian ini menggunakan tes yang berupa tes uraian (*essay*). Setelah melakukan tes, kemudian hasil tes uraian siswa tersebut akan diberi skor sesuai dengan kriteria penskoran yang telah ditentukan.

Tabel 3.3
Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis¹³

No	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Respon Siswa terhadap Soal	Skor
1	Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis	a. Salah sama sekali (tidak menjawab)	0
		b. Salah menyajikan pernyataan matematika	1

¹¹ Sri Asnawati, "Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Time-Games-Tournament dengan Classroom Questioning Strategis untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMP," *Skripsi UPI Bandung* 1 (2013): 25.

¹² Wina Sanjaya, *Op.Cit*, t.t., 251.

¹³ Willy Setiawan, *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri terhadap Peningkatan Penalaran Matematis Siswa*, 1 ed. (Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2017).

		c. Menyajikan pernyataan matematika dengan selengkapnya	2
2	Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	a. Tidak mengajukan dugaan sama sekali	0
		b. Membuat dugaan yang benar, tetapi belum lengkap	1
		c. Membuat mengajukan dugaan dengan prosedur dan memperoleh jawaban yang benar	2
3	Melakukan manipulasi matematika	a. Tidak ada jawaban atau jawaban salah	0
		b. Melakukan manipulasi matematika dengan benar tetapi belum lengkap	1
		c. Melakukan manipulasi matematika yang benar dan mendapatkan hasil yang benar	2
4	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi	a. Tidak ada kesimpulan atau tidak ada keterangan	0
		b. Menarik kesimpulan dengan benar tetapi bukti dan alasan yang diberikan belum lengkap	1
		c. Menarik kesimpulan dengan benar serta bukti dan alasan yang tepat	2
5	Memeriksa kesahihan suatu argument	a. Tidak memeriksa kesahihan sama sekali	0
		b. Memberikan kesahihan tetapi kurang tepat	1
		c. Memberikan kesahihan dengan benar	2
6	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.	a. Tidak memberikan pola matematis secara generalisasi	0
		b. Memberikan pola matematis tetapi tidak lengkap	1

		c. Memberikan pola matematis dengan lengkap dan benar	2
--	--	---	---

(Dimodifikasi dari Skripsi Willy Setiawan. 2017. *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri terhadap Peningkatan Penalaran Matematis Siswa. Bandar Lampung : Universitas Lampung*)

Kriteria penskoran di atas memiliki skala 0 – 2, penilaian penulis menggunakan rumus transformasi nilai yakni :

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

Keterangan :

S = Nilai yang diharapkan (dicari)

R = Jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar

N = Skor maksimum dari tes tersebut¹⁴

E. Pengujian Instrumen Penelitian

Uji coba instrumen terlebih dahulu dilakukan terhadap para siswa, tetapi diluar sampel, dimana para siswa tersebut telah mempelajari materi tersebut sebelum tes kemampuan penalaran matematis diberikan pada sampel. Untuk mengetahui bagaimana kualitas instrumen yang dimiliki maka perlu dilakukannya uji coba instrumen yakni uji validitas, uji realibilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya beda.

1. Uji Validitas

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur.¹⁵ Uji validitas instrumen kemampuan penalaran matematis yang

¹⁴ M. Ngalim Purwanto, Prinsip-prinsip dan Tehnik Evaluasi Pengajaran, 1 ed. (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2002)., t.t 28.

digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas isi dan uji validitas konstruk yaitu:

a. Uji Validitas Isi

Validitas memberitahukan sampai mana suatu alat pengukur mengukur apa yang ingin diukur. Diperoleh kesimpulan bahwa suatu tes yang dilakukan dan yang akan diukur untuk bisa menunjukkan sampai mana suatu alat ukur mengukur apa yang ingin diukur sehingga memiliki validitas yang tinggi ataupun rendah disebut uji validitas. Hasil penelitian butir soal dikatakan valid jika ada keserupaan antara data yang telah terkumpul dengan data yang sebenarnya yang terjadi pada obyek yang diteliti.¹⁵ Dengan penilaian yang dilakukan oleh para pakar (*experts judgment*) yang ahli dalam bidangnya lalu dari hasil penilaian itu kemudian dilakukan uji validitas isi, uji validitas isi dilakukan untuk menentukan suatu instrumen tes mempunyai validitas isi yang tinggi dalam penelitian yang dilakukan. Peneliti memakai 5 validator instrumen, validator tersebut terdiri dari 2 dosen ahli instrumen, 2 dosen ahli materi, dan 1 guru mata pelajaran.

Dosen ahli instrumen sebagai validator dimana berperan sebagai ahli yang menentukan apakah instrumen tes sudah sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis yang akan diujikan, sedangkan dosen ahli materi sebagai

¹⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, 1 ed. (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2002), t.t. 211.

¹⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, kualitatif, R&D*, 1 ed. (Bandung: Alfabeta, 2015), t.t. 182.

validator dimana berperan sebagai ahli yang menentukan apakah isi instrumen sudah sesuai dengan apa yang akan dipelajari disekolah.

b. Validitas Konstruk

Tes dapat dikatakan valid apabila skor-skor yang diperoleh pada butir tes mempunyai kesesuaian atau kesejajaran arah dengan skor totalnya.¹⁷

Validitas konstruk yang digunakan dapat dihitung melalui koefisien koelasi yang menggunakan *product moment pearson*, yakni:¹⁸

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Dimana:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)

N = Banyak subjek

X = Skor butir soal atau skor item pernyataan dan pertanyaan

Y = Total skor

Berdasarkan teori Anas Sudjono tolak ukur angka korelasi “r” *product moment* (r_{xy}) dengan menggunakan derajat kebebasan sebesar (N-2) pada taraf signifikansi (α) = 0,05 tersebut, maka dalam penelitian ini soal dikatakan valid jika r_{xy} lebih besar atau sama dengan r_{tabel} ($r_{xy} \geq r_{tabel}$).¹⁹

¹⁷ Ibid, t.t., 177.

¹⁸ Kurnia Eka Lestari, M. Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, 1 ed. (Bandung: PT Refika Aditama, 2015), t.t. 193.

¹⁹ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, 1 ed. (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), t.t. 186.

2. Uji Reliabilitas

Suatu instrumen pengukuran apabila hasil pengukurannya konsisten, cermat, dan akurat dapat dikatakan reliabel. Uji reliabilitas memiliki tujuan yaitu untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur, sehingga hasil pengukuran tersebut dapat dipercaya. Pengukurannya dapat dipercaya jika dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang homogen diperoleh hasil yang relatif sama.

Rumus yang dipergunakan dalam penelitian ini untuk menunjukkan apakah instrument yang digunakan reliabel adalah koefisien Cronbach Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir soal

S_t^2 = Varians total

$\sum S_i^2$ = Jumlah seluruh varians masing-masing butir soal

Nilai koefisien alpha (r) akan dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel

$r_{tabel} = r_{(\alpha, n-2)}$. Jika $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen yang dimiliki adalah reliabel.

Pada output SPSS, jika Cronbach's Alpha $> r_{tabel}$, maka instrument Reliabel.²⁰

²⁰ Novalia dan Muhammad Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan*, 1 ed. (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA), 2014), t.t. 39.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Pengkajian pertanyaan-pertanyaan tes dalam analisis butir soal harus dilakukan agar diperoleh perangkat pertanyaan yang memiliki kualitas yang memadai. Agar dapat mengelompokkan soal-soal yang termasuk dalam kategori mudah, sedang, dan sukar maka perlu dilakukan pengkajian soal-soal tes dari segi kesulitannya hal ini dapat diartikan sebagai menganalisis tingkat kesukaran soal. Tingkat kesukaran soal tidak dilihat dari sudut guru dimana guru disini sebagai pembuat soal tetapi dilihat dari kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawab soal yang diberikan Terdapat beberapa dasar dalam pertimbangan dalam menentukan proporsi jumlah soal katagori mudah, sedang, dan sukar, jumlahnya seimbang. Perbandingan antara soal mudah-sedang-sukar bisa dibuat 3 – 4 – 3, artinya 30 % soal katagori mudah, 40% soal katagori sedang, 30% katagori sukar. Perbandingan lain yang termasuk sejenis dengan proporsi diatas misalnya 3 – 5 – 2. Artinya, 30% soal katagori mudah, 50% katagori sedang, dan 20% katagori sukar.

Cara analisis yang dilakukan untuk menentukan tingkat kesukaran soal yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{B}{J}$$

Keterangan :

I = Indeks kesukaran untuk setiap butir soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar setiap butir soal

J = Banyaknya siswa yang memberikan jawaban pada soal yang dimaksudkan

Kriteria yang dipergunakan adalah semakin kecil indeks I diperoleh, maka semakin sulit soal tersebut. Sebaliknya, makin besar indeks I yang diperoleh, maka semakin mudah soal tersebut.²¹

Kriteria indeks kesulitan soal itu adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4
Kriteria Indeks Kesulitan Soal

Indeks Kesukaran (I)	Kategori
$0 \leq I < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq I \leq 0,70$	Sedang
$1 \geq I > 0,70$	Mudah

Sumber : Novalia, Muhamad Syazali, Olah Data Penelitian Pendidikan, (Bandar Lampung : Anugrah Utama Raharja (AURA), 2014)

4. Uji Daya Beda

Daya beda pada instrumen adalah kemampuan suatu instrumen untuk membedakan antara siswa yang menjawab soal dengan benar dengan siswa yang menjawab soal dengan tidak benar. Dalam menentukan daya beda, seluruh siswa yang mengikuti tes dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok atas yakni kelompok berkemampuan tinggi dan kelompok bawah yakni kelompok berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya beda disebut

²¹ *Ibid*, t.t., 47-48.

indeks diskriminasi (D). Adapun rumus untuk menentukan daya pembeda tiap item instrumen penelitian atau tiap butir soal adalah sebagai berikut: ²²

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

D = Daya Beda

J_A = Jumlah skor ideal kelompok atas

J_B = Jumlah skor ideal kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kemudian hasil akhir dari perhitungan disesuaikan dengan indeks daya beda.

Butir-butir soal dapat dikatakan baik apabila butir soal yang memiliki indeks diskriminasi 0,4 sampai dengan 0,7. Adapun indeks daya beda sebagai berikut: ²³

²² Suharsimi Arikunto, *Suharsimi Arikunto, Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, h. 228, 2 ed. (Jakarta: Bumi Aksara, 2011).

²³ *Ibid*, t.t., 232.

Tabel 3.5
Klasifikasi Daya Beda

Indeks Daya Beda (D)	Kriteria
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
Negatif	Jelek Sekali

Sumber : Suharsimi Arikunto, Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2 (Jakarta: Bumi Aksara, 2013)

F. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas Gain (N-Gain)

Gain merupakan selisih antara nilai *posttes* dan *pretes* yang diperoleh dari hasil tes siswa, gain menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilakukan oleh guru. Sering sekali terjadi permasalahan pada suatu kelompok (misalnya kelompok A) nilai gain tinggi, yang berarti nilai *posttes* siswa sangat tinggi, dan nilai *pretes* siswa sangat rendah, sedangkan pada kelompok yang lain (misalnya kelompok B) nilai gain rendah, karena kebanyakan siswa di kelompok tersebut memang pandai-pandai. Jika gain kelompok A dan B akan dibandingkan, maka didapatkan kesimpulan kelompok A lebih baik dari kelompok B. Kesimpulan ini akan menyebabkan bias penelitian, karena pada *pretest* kedua kelompok ini sudah berbeda. Untuk menghindari bias penelitian seperti ini digunakan normal gain, karena normal

gain sudah memperhitungkan faktor-faktor yang dapat menyebabkan bias penelitian seperti dijelaskan di atas. Rumus normal gain menurut Meltzer adalah sebagai berikut:²⁴

$$\text{N-Gain} = \frac{S_{\text{posttest}} - S_{\text{pretest}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pretest}}}$$

Keterangan :

N-Gain = Normal gain

S_{pretest} = Skor tes awal

S_{posttest} = Skor tes akhir

S_{max} = Skor maksimum

Perhitungan N-Gain (normal gain) digunakan ketika kita ingin mengetahui “*judgment* nilai” yakni bagaimana hasil peningkatan yang terjadi baik, sedang, atau kurang. Hake membuat katagorisasi untuk nilai peningkatan berdasarkan N-Gain tersebut yaitu:²⁵

Tabel 3.6
Klasifikasi N-Gain

Besarnya (N-Gain)	Interprestasi
N-Gain 0,3	Rendah
0,3 N-Gain 0,7	Sedang
N-Gain 0,7	Tinggi

²⁴ Yanti Herlanti, *Tanya Jawab Seputar Penelitian*, 1 ed. (Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah, 2014).

²⁵ *Ibid*, t.t., 77.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan guna mengetahui sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Statistik non parametrik akan dilakukan jika data tidak berdistribusi normal. Uji *Liliefors* merupakan uji yang akan digunakan peneliti untuk menguji kenormalan data. Rumus uji *Liliefors* yaitu:

$$L_{hitung} = \text{Max}|f(z) - S(z)|, L_{tabel} = L_{(\alpha, n)}$$

Dengan hipotesis :

H_0 : Data mengikuti sebaran normal

H_1 : Data tidak mengikuti sebaran normal

Kesimpulan : Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima

Langkah – langkah uji *Liliefors* :

- 1) Mengurutkan data
- 2) Menentukan frekuensi masing – masing data
- 3) Menentukan frekuensi kumulatif
- 4) Menentukan nilai Z dimana $Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ dengan $\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$,

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- 5) Menentukan $f(z)$, dengan menggunakan tabel z

- 6) Menentukan $s(z) = \frac{fkum}{n}$

- 7) Menentukan nilai $L = |f(z) - S(z)|$
- 8) Menentukan nilai $L_{hitung} = \text{Max } |f(z) - S(z)|$
- 9) Menentukan nilai $L_{tabel} = L_{(\alpha, n)}$
- 10) Membandingkan L_{hitung} dan L_{tabel} , serta membuat kesimpulan. Jika

$$L_{hitung} \leq L_{tabel}, \text{ maka } H_0 \text{ diterima.}^{26}$$

3. Uji Homogenitas

Pengujian mengenai sama tidaknya variansi-variansi dua buah distribusi atau lebih adalah pengujian homogenitas. Penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*, rumus uji *Bartlett* yaitu:

$$\chi^2_{hitung} = \ln(10) \{B - \sum_i^k dk \text{Log} S^2\}$$

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(\alpha, k-1)}$$

Hipotesis dari uji *Bartlett* sebagai berikut :

H_0 : Data homogen

H_1 : Data tidak homogen

Kriteria penarikan kesimpulan untuk uji *Bartlett* sebagai berikut :

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima.

Langkah – langkah uji *Bartlett* :

- 1) Tentukan varians masing-masing kelompok data. Rumus varians

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

²⁶ Novalia dan Muhammad Syazali, *Op.Cit*, t.t., 53–54.

2) Tentukan varians gabungan dengan rumus $S^2_{gab} = \frac{\sum_{i=1}^k (dk S_i^2)}{\sum dk}$ dimana

$$dk = n - 1$$

3) Tentukan nilai Bartlett dengan rumus $B = (\sum_{i=1}^k dk) \text{Log } S^2_{gab}$

Tentukan nilai uji chi kuadrat dengan rumus

$$\chi^2_{hitung} = \ln(10) \{B - \sum_{i=1}^k dk \text{Log } S_i^2\}$$

4) Tentukan nilai $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(\alpha, k-1)}$

5) Bandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} , kemudian buatlah kesimpulan. Jika

$$\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel} \text{ maka } H_0 \text{ diterima.}^{27}$$

4. Uji Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis variansi dua jalan sel tak sama. Model untuk data populasi pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama yaitu:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dengan:

X_{ijk} : data (nilai) ke-k pada baris ke-i dan kolom ke-j

μ : rata-rata dari seluruh data (rata-rata besar, grand mean)

α_i : $\mu_i - \mu \rightarrow$ efek baris ke-i pada variabel terikat, dengan $i = 1, 2$

Dengan:

1 : Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

²⁷ Ibid, t.t., 54-55.

2 : Pendekatan Deduktif

β_j : $\mu_j - \mu \rightarrow$ efek kolom ke-j pada variabel terikat, dengan $j = 1, 2, 3$

Dengan:

1 : Kemampuan awal tinggi

2 : Kemampuan awal sedang

3 : Kemampuan awal rendah

$(\alpha\beta)_{ij}$: $\mu_{ij} - (\mu + \alpha_i + \beta_j) \rightarrow$ kombinasi efek baris ke-i dan kolom

ke-j pada variabel terikat

ε_{ijk} : deviasi data X_{ijk} terhadap rata-rata populasinya μ_{ij} yang

berdistribusi normal dengan rata-rata 0

Selanjutnya, prosedur dalam penelitian menggunakan analisis variansi dua jalan sel tak sama, yaitu:

a. Hipotesis

1) H_{0A} : $\alpha_i = 0$ untuk $i = 1, 2$

H_{1A} : $\alpha_i \neq 0$ paling sedikit ada satu harga i

2) H_{0B} : $\beta_j = 0$ untuk $j = 1, 2, 3$

H_{1B} : $\beta_j \neq 0$ paling sedikit ada satu harga j

3) H_{0AB} : $(\alpha\beta)_{ij} = 0$ untuk semua pasangan ij dengan $i = 1, 2$ dan $j = 1, 2,$

3

H_{1AB} : $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ paling sedikit ada satu pasang (ij)

b. Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

c. Komputasi

1) Notasi

Pada analisis variansi dua jalan didefinisikan notasi-notasi sebagai berikut:

n_{ij} = banyaknya data amatan pada sel ij .

$\overline{n_n}$ = rataan harmonik frekuensi seluruh sel $= \frac{pq}{\sum_{i,j} \frac{1}{n_{ij}}}$

$N = \sum_{i,j} n_{ij}$ banyaknya seluruh data amatan

$SS_{ij} = \sum_k x_{ijk}^2 - \frac{(\sum_k x_{ijk})^2}{n_{ij}}$ = jumlah kuadrat deviasi data amatan

Pada sel ke- ij

$\overline{AB_{ij}}$ = rataan pada sel ij

$A_i = \sum_j \overline{AB_{ij}}$ = jumlah rataan pada baris ke- i

$B_j = \sum_i \overline{AB_{ij}}$ = jumlah rataan pada kolom ke- j

$G = \sum_{i,j} \overline{AB_{ij}}$ = jumlah rataan semua sel

2) Komponen jumlah kuadrat

Didefinisikan besaran-besaran (1),(2),(3),(4),(5) sebagai berikut:

$$(1) = \frac{G^2}{pq}; (2) = \sum_{ij} SS_{ij}; (3) = \sum_i \frac{A_i^2}{q}; (4) = \sum_j \frac{B_j^2}{p}; (5) = \sum_{i,j} \overline{AB_{ij}}^2$$

Selanjutnya didefinisikan beberapa jumlah kuadrat yaitu:

$$JKA = \overline{n_n} \{ (3) - (1) \}$$

$$JKB = \overline{n_n} \{(4) - (1)\}$$

$$JKAB = \overline{n_n} \{(1) + (5) - (3) - (4)\}$$

$$JKB = (2)$$

$$JKT = JKA + JKB + JKAB + JKG$$

3) Derajat Kebebasan (dk)

Derajat Kebebasan untuk masing-masing kuadrat tersebut adalah:

$$dkA = p-1$$

$$dkB = q-1$$

$$dkAB = (p-1)(q-1)$$

$$dkT = N-1$$

$$dkG = N-pq$$

4) Rataan Kuadrat (RK)

Berdasarkan jumlah kuadrat dan derajat kebebasan masing-masing diperoleh rata-rata kuadrat yaitu:

$$RKA = \frac{JKA}{dkA}; RKB = \frac{JKB}{dkB}; RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}; RKG = \frac{JKB}{dkG}$$

d. Statistik Uji

1) H_{0A} adalah $F_a = \frac{RKA}{RKG}$ merupakan nilai dari variabel random yang

berdistribusi F dengan derajat kebebasan (p-1) dan N-pq

2) H_{0B} adalah $F_b = \frac{RKB}{RKG}$ merupakan nilai dari variabel random yang

berdistribusi F dengan derajat kebebasan (q-1) dan N-pq

3) H_{0AB} adalah $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$ merupakan nilai dari variabel random yang

berdistribusi F dengan derajat kebebasan (p-1) (q-1) dan N-pq.

e. Daerah Kritis

Untuk masing-masing nilai F, daerah kritiknya sebagai berikut:

1) Untuk F_A adalah $DK = \{F_A | F_A > F_{\alpha; p-1; N-pq}\}$

2) Untuk F_B adalah $DK = \{F_B | F_B > F_{\alpha; p-1; N-pq}\}$

3) Untuk F_{AB} adalah $DK = \{F_{AB} | F_{AB} > F_{\alpha; p-1; N-pq}\}$

f. Rangkuman Analisis Variansi dua jalan

Tabel 3.7
Rangkuman Analisis Varians Dua Jalan

Sumber	JK	Dk	RK	Fabs	Fa
Baris (A)	JKA	p-1	RKA	FA	F*
Kolom (B)	JKB	q-1	RKB	FB	F*
Interaksi (AB)	JKAB	(p-1)(q-1)	RKAB	FAB	F*
Galat	JKG	N-1	RKG	-	-
Total	JKT	R-1	-	-	-

Keterangan: F* adalah nilai F yang diperoleh dari tabel.

g. Keputusan Uji

1) H_{0A} ditolak jika $F_A \in DK$

2) H_{0B} ditolak jika $F_B \in DK$

3) H_{0AB} ditolak jika $F_{AB} \in DK$.²⁸

²⁸ Budiyono, *Op.Cit.*, h.213.

5. Uji Komperasi Ganda

Jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan pengujian menggunakan uji komparasi ganda dengan metode scheffe'. Metode scheffe' digunakan sebagai tindak lanjut dari analisis variabel dua jalan. Untuk mengetahui perbedaan rerataan setiap pasangan baris, kolom, dan sel diadakan uji komparasi ganda dengan menggunakan metode scheffe'.

Langkah-langkah yang digunakan dalam metode ini adalah sebagai berikut:

- Mengidentifikasi semua pasangan komparasi rerata
- Merumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi tersebut
- Menentukan tingkat signifikansi
- Mencari harga statistik uji F dengan rumus sebagai berikut.

Langkah-langkah uji komperasi ganda dengan menggunakan metode Scheffe' pada penelitian ini yaitu:

- Komperasi rataan antar baris

- Menyusun hipotesis

$$H_0 : \mu_i = \mu_j$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$$

- Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

- Statistik uji yang digunakan

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{x}_i - \bar{x}_j)^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{N_i} + \frac{1}{N_j} \right)}$$

Keterangan:

F_{i-j} : nilai F_{obs} pada perbandingan baris ke-i dan baris ke- j

\bar{x}_i : rataan pada baris ke – i

\bar{x}_j : rataan pada baris ke-j

RKG : rataan kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

N_i : ukuran sampel baris ke-i

N_j : ukuran sampel baris ke-j

4) Daerah kritis untuk uji itu adalah:

$$DK = \{F | F > (p - 1)F_{\alpha; p-1, N-pq}\}$$

5) Menentukan keputusan uji

6) Menentukan kesimpulan dari keputusan uji yang ada.²⁹

b. Komparasi rataan antar kolom

1) Menyusun hipotesis

$$H_0 : \mu_i = \mu_j$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$$

2) Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

3) Statistik uji yang digunakan

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{x}_{ij} - \bar{x}_{kj})^2}{RKG \left(\frac{1}{N_i} + \frac{1}{N_j} \right)}$$

Keterangan:

²⁹ Ibid, t.t., 216.

F_{i-j} : nilai F_{obs} pada perbandingan kolom ke-i dan baris ke-j

\bar{x}_{ij} : rata-rata pada kolom ke-i

\bar{x}_{kj} : rata-rata pada baris ke-j

RKG : kuadrat tengah galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

N_{ij} : ukuran sampel kolom ke-i

N_{ik} : ukuran sampel baris ke-j

4) Daerah kritis untuk uji itu adalah:

$$DK = \{F | F > (q - 1)F_{\alpha; q-1, N-pq}\}$$

5) Menentukan keputusan uji

6) Menentukan kesimpulan dari keputusan uji yang ada.³⁰

c. Komperasi rata-rata antar sel pada kolom yang sama

1) Menyusun hipotesis

$$H_0 : \mu_{ij} = \mu_{kj}$$

$$H_1 : \mu_{ij} \neq \mu_{kj}$$

2) Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

3) Statistik uji yang digunakan

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{x}_{ij} - \bar{x}_{kj})^2}{RKG \left(\frac{1}{N_{ij}} + \frac{1}{N_{kj}} \right)}$$

Keterangan:

F_{ij-kj} : nilai F_{obs} pada perbandingan rata-rata pada sel ij dan sel kj

³⁰ Ibid, t.t., 216.

\bar{x}_{ij} : rata-rata pada sel ij

\bar{x}_{kj} : rata-rata sel kj

RKG : rata-rata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

N_{ij} : ukuran sel ij

N_{ik} : ukuran sel ik

4) Daerah kritis untuk uji itu adalah:

$$DK = \{F \mid F > (pq - 1) F_{(\alpha; (pq-1), N-pq)}\}$$

5) Menentukan keputusan uji

6) Menentukan kesimpulan dari keputusan uji yang ada.³¹

d. Komparasi rata-rata antar sel pada baris yang sama

1) Menyusun hipotesis

$$H_0 : \mu_{ij} = \mu_{kj}$$

$$H_1 : \mu_{ij} \neq \mu_{kj}$$

2) Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

3) Statistik uji yang digunakan

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{x}_{ij} - \bar{x}_{ik})^2}{RKG \left(\frac{1}{N_{ij}} + \frac{1}{N_{ik}} \right)}$$

Keterangan:

³¹ Ibid, t.t., 217.

F_{ij-ik} : nilai F_{obs} pada perbandingan rataan pada sel ij dan rataan pada

sel ik

\bar{x}_{ij} : rataan pada sel ij

\bar{x}_{ik} : rataan sel ik

RKG : rataan kuadrat galat, yang diperoleh dari perhituungan analisis variansi

N_{ij} = ukuran sel ij

N_{ik} = ukuran sel ik

4) Daerah kritis untuk uji itu adalah:

$$DK = \{F \mid F > (pq - 1) F_{(\alpha; (pq-1), N-pq)}\}$$

5) Menentukan keputusan uji

6) Menentukan kesimpulan dari keputusan uji yang ada.³²

³² *Ibid*, t.t., 218.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen telah dilaksanakan di SMK N 1 Kotaagung Barat, dimana instrumen penelitian ini meliputi tes kemampuan awal siswa yakni berupa soal yang dipilih dari soal-soal Ujian Nasional yang telah valid, dan tes penalaran matematis siswa. Sebelum instrumen tes penalaran matematis diberikan kepada siswa sebelumnya dilakukan analisis hasil uji coba instrumen terlebih dahulu. Data hasil uji coba instrumen analisisnya yakni:

1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Agar dapat memperoleh data tes kemampuan penalaran matematis siswa, tes kemampuan penalaran matematis yang terdiri dari 5 butir soal uraian pada siswa diluar sampel penelitian sebelumnya dilakukan uji coba terlebih dahulu. Uji coba dilakukan pada kelas XII TKJ 1 SMK N 1 Kotaagung Barat yang berjumlah 37 siswa. Data hasil uji coba tes kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada lampiran.

a. Validitas Isi

Penelitian ini menggunakan validitas isi pada validitas instrumen tes. Penelitian diukur untuk mengetahui kesesuaian isi tes dengan kurikulum yang hendak diukur (kisi-kisi tes). Isi tes dengan indikator kemampuan penalaran matematis harus sesuai, bahasa yang digunakan dalam tes kemampuan penalaran matematis tentunya harus sesuai juga dengan bahasa

siswa. Uji validitas isi dilakukan dengan menggunakan daftar *checklist* oleh tiga validator, yaitu dua dosen matematika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, yaitu Bapak Suherman, S.Pd sebagai validator pertama dan Bapak M. Syazali, M.Si sebagai validator yang kedua, serta guru mata pelajaran matematika SMK N 1 Kotaagung Barat, yaitu Ibu Nurmida, S.Pd sebagai validator ketiga. Sebelum soal diserahkan ke validator, terlebih dahulu diperiksa oleh Dosen Pembimbing II yaitu Bapak Rizky Wahyu Yunian Putra, M.Pd, setelah dibimbing dan diarahkan oleh pembimbing lalu selanjutnya diserahkan kepada validator.

Validator pertama mengungkapkan bahwa instrumen soal nomor 1 belum sesuai dengan indikatornya dan instrumen soal nomor 5 ditambahkan kalimat penjelas, serta penulisan seluruh instrumen soal menggunakan format *equation*. Peneliti kemudian memperbaiki butir soal tersebut sebelum diuji cobakan kepada siswa.

Validator kedua mengemukakan bahwa seluruh instrumen soal sudah sesuai dengan indikator, jelas, dan dapat diuji cobakan kepada siswa. Validator ketiga mengatakan bahwa soal yang akan diuji cobakan sudah memenuhi indikator, jelas, dan dapat dipakai untuk diuji cobakan kepada siswa. Dari hasil uji validitas isi, semua butir soal dapat digunakan untuk instrumen penelitian dalam pengambilan data tes kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada lampiran.

Selanjutnya uji validitas dilakukan dengan menggunakan korelasi *product moment* dengan taraf signifikan 0,05. Perhitungan uji validitas uji coba tes kemampuan penalaran matematis siswa data lengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Hasil uji validitas butir soal tes kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1
Uji Validitas Butir Soal

No	Uji Validitas	Keterangan
1	0.71635	Valid
2	0.40423	Valid
3	0.61489	Valid
4	0.53735	Valid
5	0.5021	Valid

Dari hasil tabel diatas setelah dilakukan tes uji coba dari 5 soal diperoleh bahwa seluruh soal dikatakan valid karena $r_{xy} \geq 0,324$.

b. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran butir soal digunakan untuk mengetahui butir soal dari segi kesukarannya. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2
Tingkat Kesukaran Butir Soal

No	Indeks Kesukaran	Kriteria Butir Soal
1	0.8243243	Mudah
2	0.560811	Sedang
3	0.641892	Sedang
4	0.5472973	Sedang
5	0.283784	Sukar

Perhitungan tingkat kesukaran butir soal uji coba tes kemampuan penalaran matematis dilihat selengkapnya pada lampiran. Hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan penalaran matematis pada 5 butir soal yang diuji cobakan menunjukkan bahwa 3 soal dengan kategori mudah yaitu soal nomor 1, 2, dan 3 karena tingkat kesukarannya $> 0,70$ dan kemudian soal dengan kategori sedang yaitu nomor 4 karena tingkat kesukarannya antara 0,314 sampai 0,70. Sedangkan untuk soal nomor 5 termasuk dalam kategori sukar karena tingkat kesukarannya $< 0,30$.

c. Daya Beda

Uji daya beda dipakai dalam membedakan antara siswa yang kemampuannya tinggi dengan siswa yang kemampuannya rendah. Hasil analisis daya beda butir soal dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3
Daya Beda Butir Soal

No	Indeks Daya Beda	Kriteria Butir Soal
1	0.702380952	Sangat Baik
2	0.214285714	Cukup
3	0.61011905	Baik
4	0.38690476	Cukup
5	0.229166667	Cukup

Hasil perhitungan daya beda butir soal tes kemampuan penalaran matematis menunjukkan bahwa kriteria butir soal nomor 1 adalah sangat baik karena didapatkan indeks daya beda antara 0,71 sampai 1,00, dan kriteria butir soal nomor 2 dan 5 adalah baik karena didapatkan indeks daya beda antara 0,41 sampai 0,70, sedangkan untuk butir soal nomor 3 dan 5 menunjukkan bahwa kriterianya adalah cukup karena didapatkan indeks daya beda antara 0,21 sampai 0,40.

d. Reliabilitas

Perhitungan reliabilitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten. Butir tes yang terdiri dari 5 butir soal yang akan digunakan untuk mengambil data pada penelitian ini dilakukan perhitungan indeks reliabilitas tes. Menggunakan rumus *Cronbach Alpha* maka didapat hasil analisis reliabilitas instrument soal yaitu dimana didapat r_{11} sebesar 0.440643 dan didapat r_{tabel} sebesar 0.324013 maka dapat dikatakan

instrument soal reliabel karena $r_{11} > r_{tabel}$. Perhitungan uji reliabilitas dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan hasil yang didapat disimpulkan bahwa dari uji coba hasil tes kemampuan penalaran matematis seluruhnya yang yakni 5 butir soal memenuhi kriteria tes yang diharapkan. Oleh karena itu, tes kemampuan penalaran matematis yang dipakai untuk kepentingan pengambilan data telah memenuhi indeks reliabilitas sebesar 0.440643, mempunyai tingkat kesukaran butir soal yang bervariasi dimana menunjukkan bahwa 3 soal dengan kategori mudah yaitu soal nomor 1, 2, dan 3 karena tingkat kesukarannya $> 0,70$ dan kemudian soal dengan kategori sedang yaitu nomor 4 karena tingkat kesukarannya antara 0,314 sampai 0,70. Sedangkan untuk soal nomor 5 termasuk dalam kategori sukar karena tingkat kesukarannya $< 0,30$, dan memiliki daya beda butir soal yaitu didapatkan indeks daya beda antara 0,71 sampai 1,00 dengan kriteria sangat baik untuk butir soal nomor 1, dan kriteria butir soal nomor 2 adalah baik karena didapatkan indeks daya beda antara 0,41 sampai 0,70, sedangkan untuk butir soal nomor 2, 4 dan 5 menunjukkan bahwa kriterianya adalah cukup karena didapatkan indeks daya beda antara 0,21 sampai 0,40.

Dilihat dari kisi-kisi tes yang ada, jadi seluruh butir soal yang terdiri dari 5 butir soal memenuhi konstruk tes yang akan digunakan untuk mengambil data dalam penelitian. Hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4
Rekapitulasi Hasil Uji Coba

No Butir Soal	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Beda	Kesimpulan
1	Valid	Mudah	Sangat Baik	Dipakai
2	Valid	Mudah	Cukup	Dipakai
3	Valid	Mudah	Baik	Dipakai
4	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
5	Valid	Sukar	Cukup	Dipakai

Berdasarkan Tabel 4.4 setelah dilakukan uji validitas, tingkat kesukaran, dan daya beda, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa seluruh butir soal yang berjumlah 5 butir soal memenuhi kriteria tes yang diharapkan dan dapat digunakan untuk penelitian.

B. Deskripsi Data Amatan

Setelah data dari setiap variabel terkumpul yaitu data tes kemampuan awal siswa dan data tes penalaran matematis siswa pada materi program linear, selanjutnya akan digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

1. Data Skor Kemampuan Awal

Data tentang kemampuan awal pada siswa diperoleh dari hasil tes soal kemampuan awal yang dikerjakan oleh siswa. Lalu dari data tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu kategori kemampuan awal tinggi, kategori kemampuan awal sedang, dan kategori kemampuan awal rendah. Dari

hasil data yang telah diperoleh, jumlah siswa yang termasuk kedalam kategori kemampuan awal tinggi, kemampuan awal sedang, kemampuan awal rendah untuk kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 4.5. Hasil perhitungan data skor kemampuan awal dapat dilihat pada lampiran

Tabel 4.5
Sebaran Siswa Ditinjau dari Pendekatan Pembelajaran dan Kemampuan Awal

Kemampuan Awal Pendekatan Pembelajaran	Tinggi	Sedang	Rendah
Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)	4	18	6
Pendekatan Deduktif	5	23	6

Berdasarkan tabel diatas diperoleh keterangan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran untuk materi program linear dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) (kelas eksperimen) jumlah siswa lebih sedikit dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan deduktif (kelas kontrol). Kelas eksperimen berjumlah 28 siswa, dan jumlah kelas kontrol 34 siswa. Pada kelas eksperimen terdapat 4 siswa

dengan kategori kemampuan awal tinggi, 18 siswa dengan kategori kemampuan awal sedang, dan 6 siswa dengan kategori kemampuan awal rendah. Pada kelas kontrol terdapat 5 siswa dengan kategori kemampuan awal tinggi, 23 siswa dengan kategori kemampuan awal sedang, dan 6 siswa dengan kategori kemampuan awal rendah.

2. Data Skor Kemampuan Penalaran Matematis

Data tentang kemampuan penalaran matematis siswa pada materi program linear dimana diperoleh terlebih dahulu hasil n -gainnya, selanjutnya menentukan nilai tertinggi (X_{maks}) dan nilai terendah (X_{min}) pada kelas eksperimen maupun kontrol. Kemudian dicari ukuran tendensi sentralnya yang meliputi rata-rata (\bar{X}), median (M_c), modus (M_0), dan ukuran disperse meliputi jangkauan (R) dan simpangan baku (S) dapat dicari nilainya. Nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada tabel 4.6. Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.6
Deskripsi Data Skor N-gain Kemampuan Penalaran Matematis Kelas
Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	X_{maks}	X_{min}	Ukuran Tendensi Sentral			Ukuran Dospersi	
			\bar{X}	M_c	M_0	R	S
Eksperimen	0,813	0,313	0,537	0,528	0,688	0,5	0,156
Kontrol	0,6	0,063	0,4	0,4375	0,4375	0,538	0,099

Berdasarkan tabel 4.6 di atas, diperoleh hasil n-gain bahwa untuk kelas eksperimen skor n-gain tertinggi adalah 0,813, skor n-gain terendah adalah 0,313. Dengan rata-rata rataaan n-gain (\bar{X}) adalah 0,537, median n-gain (M_e) adalah 0,528, modus n-gain (M_o) adalah 0,688, jangkauan n-gain (R) adalah 0,5 dan simpangan baku n-gain (S) adalah 0,156. Pada kelas kontrol skor n-gain tertinggi adalah 0,6, skor n-gain terendah adalah 0,063. Dengan rata-rata rataaan n-gain (\bar{X}) adalah 0,4, median n-gain (M_e) adalah 0,4375, modus n-gain (M_o) adalah 0,4375, jangkauan n-gain (R) adalah 0,538 dan simpangan baku n-gain (S) adalah 0,099. Dari deskripsi data tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

3. Uji Normalitas Amatan

Uji normalitas dilakukan pada data variabel terikat yaitu kemampuan penalaran matematis. Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah sampel yang diambil berasal dari distribusi normal atau tidak. Uji normalitas data amatan ini menggunakan metode *liliefors*.

Uji normalitas juga dipakai dalam mencari tahu apakah data tersebut dapat diuji menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Uji normalitas data kemampuan penalaran matematis dilaksanakan pada masing-masing kelompok data, yaitu kelompok eksperimen (kolom baris A_1), dan kelompok kontrol (kolom baris A_2), kelompok kemampuan awal tinggi (kolom kolom B_1),

kelompok kemampuan awal sedang (kolom kolom B_2), dan kelompok kemampuan awal rendah (kolom kolom B_3). Rangkuman hasil uji normalitas kelompok data dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7
Rangkuman Hasil Uji Normalitas

No	Kelompok	L_{hitung}	L_{tabel}	Keputusan Uji
1	Eksperimen	0,146	0,161	Normal
2	Kontrol	0,069	0,152	Normal
3	Kemampuan Awal Tinggi	0,252	0,271	Normal
4	Kemampuan Awal Sedang	0,131	0,135	Normal
5	Kemampuan Awal Rendah	0,252	0,285	Normal

Hasil uji normalitas diatas, tampak bahwa nilai L_{hitung} untuk setiap kelompok kurang dari L_{tabel} . Ini berarti hipotesis nol (H_0) bagi setiap kelompok diterima. Maka dari itu diambil kesimpulan bahwa pada setiap kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

4. Uji Homogenitas Data Amatan

Uji homogenitas dilakukan pada data variabel terikat yaitu kemampuan penalaran matematis. Untuk dipakai dalam mencari tahu apakah sampel dalam penelitian berasal dari variansi populasi yang homogen (mempunyai variansi-variansi yang sama) yaitu menggunakan uji homogenitas yakni uji *Barlett*.

Uji homogenitas data kemampuan penalaran matematis siswa terhadap masing-masing kelompok data, yaitu kelompok eksperimen (A_1) dan kelompok kelas kontrol (A_2), dan untuk kelompok kemampuan awal tinggi (B_1), kelompok kemampuan awal sedang (B_2), dan kelompok kemampuan awal rendah (B_3). Rangkuman uji homogenitas kelompok data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8
Rangkuman Hasil Uji Homogenitas

No	Kelompok	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kesimpulan
1	A_1 dan A_2	2,209499	3,841	Homogen
2	$A_1 B_1$ dan $A_2 B_1$	0,028209	3,841	Homogen
3	$A_1 B_2$ dan $A_2 B_2$	0,474922	3,841	Homogen
4	$A_1 B_3$ dan $A_2 B_3$	0,017331	3,841	Homogen
5	$A_1 B_1, A_1 B_2, \text{ dan } A_1 B_3$	2,215168	5,991	Homogen
6	$A_2 B_1, A_2 B_2, \text{ dan } A_2 B_3$	1,223815	5,991	Homogen

Berdasarkan tabel 4.8 diperoleh bahwa nilai χ^2_{hitung} untuk setiap kelompok kurang dari χ^2_{tabel} ini berarti hipotesis nol (H_0) untuk setiap kelompok diterima. Maka dari itu diambil kesimpulan data pada setiap kelompok berasal dari populasi yang homogen yang berarti setiap kelompok mempunyai variansi (kemampuan) yang sama. Data perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

5. Uji Hipotesis Penelitian

a. Uji Analisis Variansi Dua Jalan

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji analisis variansi dua jalan sel tak sama. Hasil perhitungan analisis dua jalan sel tak sama dengan taraf signifikan 0,05 dapat dilihat pada tabel rangkuman data amatan, rata-rata, dan jumlah kuadrat deviasi, serta tabel rangkuman analisis variansi dua jalan sel tak sama disajikan pada tabel 4.9. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.9
Rangkuman Data Amatan, Rataan, dan Jumlah Kuadrat Deviasi

Pendekatan Pembelajaran		Kemampuan Awal		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)	N	4	18	6
	ΣX	2,9375	9,97227	2,1375
	\bar{X}	0,734375	0,554015	0,35625
	ΣX^2	2,18359375	5,807827749	0,77796875
	C	2,157226563	5,524787164	0,761484375
	SS	0,026367188	0,283040585	0,016484375
Pendekatan Deduktif	N	5	23	6
	ΣX	2,225	9,4375	1,9375
	\bar{X}	0,445	0,410326087	0,322916667

	ΣX^2	1,0865625	3,96984375	0,72265625
	C	0,990125	3,872452446	0,625651042
	SS	0,0964375	0,097391304	0,097005208

Berdasarkan tabel 4.9 di atas siswa yang memakai pendekatan pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah mempunyai hasil peningkatan penalaran matematis lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan pendekatan deduktif.

Tabel 4.10
Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

Sumber	JK	DK	RK	F_{hitung}	F_{tabel}
Pendekatan Pembelajaran (A)	0,246	1	0,246	22,369	4,01
Kemampuan Awal (B)	0,428	2	0,214	19,424	3,16
Interaksi (AB)	0,112	2	0,056	5,088	3,16
Galat (G)	0,617	56	0,011	-	-
Total	1,403	63			

Berdasarkan hasil analisis variansi dua jalan sel tak sama pada tabel di atas terlihat bahwa:

- 1) Pada efek utama A (pendekatan pembelajaran) diperoleh hasil bahwa untuk harga statistik $F_a = 22,369$ dan $F_{tabel} = 4,01$ sedangkan $DK = \{F_a | F_a > F_{a;p-1;n-pq} = F_{0,05;1;56} = 4,01\}$ sehingga $F_a \in DK$. Jadi H_{0A}

ditolak, maka pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) memberikan peningkatan kemampuan penalaran matematis yang lebih baik dibandingkan dengan pendekatan deduktif.

2) Pada efek utama B (kemampuan awal siswa) diperoleh hasil bahwa untuk harga statistik $F_b = 19,424$ dan $F_{tabel} = 3,16$ sedangkan $DK = \{F_b | F_b > F_{b;q-1;n-pq} = F_{0,05;2;56} = 3,16\}$ sehingga $F_b \in DK$. Jadi H_{0B} ditolak, maka terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara kemampuan awal tinggi, kemampuan awal sedang, dan kemampuan awal rendah.

3) Pada efek interaksi AB (pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal siswa) diperoleh hasil bahwa untuk harga statistik $F_{ab} = 5,088$ dan $F_{tabel} = 3,16$ sedangkan $DK = \{F_{ab} | F_{ab} > F_{ab;q-1;n-pq} = F_{0,05;2;56} = 3,16\}$ sehingga $F_{ab} \in DK$. Jadi H_{0AB} ditolak, maka terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa.

b. Uji Komparasi Ganda (Scheefe')

Uji lanjut pasca analisis variansi (komparasi ganda) dilakukan tujuannya untuk melacak perbedaan rata-rata dari setiap kolom yang ada. Komparasi ganda antar baris tidak dilakukan hal itu dikarenakan pembelajaran hanya mempunyai dua kategori pendekatan pembelajaran jadi untuk antar baris

tidak perlu dilakukan uji komparasi ganda karena bisa dilihat pada perhitungan rataan marginal, kesimpulan dapat dilakukan melalui pengamatan rata-rata antar baris. Hasil perhitunngan untuk rataan dan rataan marginal telah terangkum pada tabel 4.11. Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran

Tabel 4.11
Rataan dan Rataan Marginal

Pendekatan Pembelajaran	Kemampuan Awal Siswa			Rataan Marginal
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Pendekatan PMRI	0,734375	0,554015	0,35625	0,548213333
Pendekatan Deduktif	0,445	0,410326	0,322917	0,392747585
Rataan Marginal	0,5896875	0,482171	0,339583	

Berdasarkan hasil perhitungan anava dua jalan sel tak sama diperoleh H_{0A} ditolak, tetapi karena pembelajaran hanya mempunyai dua kategori pendekatan pembelajaran maka untuk antar baris tidak perlu dilakukan uji komparasi ganda karena bisa dilihat pada perhitungan rataan marginal. Dari tabel di atas, diperoleh hasil bahwa untuk rataan marginal pada pendekatan pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) lebih besar daripada rataan marginal pendekatan deduktif. Dari hasil perhitungan anava diperoleh H_{0A} ditolak. Terdapat tiga tingkat kemampuan awal siswa yaitu kemampuan awal tinggi, kemampuan awal sedang, dan kemampuan awal rendah maka dari itu perlu diadakan uji komparasi ganda antar kolom

menggunakan metode Scheffe'. Hasil uji komparasi ganda antar kolom menggunakan metode Scheffe' dilihat pada tabel 4.12 berikut

Tabel 4.12
Rangkuman Uji Komparasi Ganda Antar Kolom

No	Interaksi	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
1	μ_1 vs μ_2	7,74651	4,01	H_0 ditolak
2	μ_2 vs μ_3	17,1374	3,16	H_0 ditolak
3	μ_1 vs μ_3	29,2107	2,38	H_0 ditolak

Keterangan:

μ_1 = rerata kemampuan awal tinggi

μ_2 = rerata kemampuan awal sedang

μ_3 = rerata kemampuan awal rendah

Menurut hasil analisis uji komparasi ganda antar kolom, diperoleh:

1) Antara μ_1 vs μ_2 diperoleh hasil $F_{hitung} = 7,74651 > F_{tabel} = 4,01$,

berarti H_0 ditolak. Jadi diperoleh bahwa terdapat perbedaan siswa

dengan kemampuan awal tinggi dan kemampuan awal sedang.

Berarti terdapat atau ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan

awal tinggi dan kemampuan awal sedang terhadap kemampuan

penalaran matematis siswa. Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat

bahwa rerata marginal kemampuan penalaran matematis siswa dengan

tipe kemampuan awal tinggi lebih besar dibandingkan rerata marginal kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal sedang, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal sedang.

2) Antara μ_2 vs μ_3 diperoleh hasil $F_{hitung} = 17.1374 > F_{tabel} = 3,16$,

berarti H_0 ditolak. Jadi dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan siswa dengan kemampuan awal sedang dan kemampuan awal rendah. Berarti terdapat atau ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan awal sedang dan kemampuan awal rendah terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa rerata marginal kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal sedang lebih besar dibandingkan rerata marginal kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal rendah, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal sedang lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal rendah.

3) Antara μ_1 vs μ_3 diperoleh hasil $F_{hitung} = 29,2107 > F_{tabel} = 2,38$,

berarti H_0 ditolak. Jadi diperoleh bahwa terdapat perbedaan siswa

dengan kemampuan awal tinggi dan kemampuan awal rendah. Berarti terdapat atau ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan awal tinggi dan kemampuan awal rendah terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa rerata marginal kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal tinggi lebih besar dibandingkan rerata marginal kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal rendah, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kategori kemampuan awal rendah.

C. Pembahasan

Penelitian ini mempunyai dua variabel yang menjadi objek penelitian, yaitu variabel bebas yang berupa pendekatan pembelajaran (X_1) dan kemampuan awal (X_2) dan variabel terikat kemampuan penalaran matematis (Y). Sampel pada penelitian ini adalah X TKJ 1 dan X TKJ 2 yang berjumlah 62 siswa. Peneliti meneliti dengan sampel dua kelas yaitu kelas X TKJ 1 (menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)), kelas X TKJ 2 (menggunakan pendekatan deduktif). Materi yang pada penelitian ini adalah program linear, kemudian untuk mengumpulkan data-data untuk pengujian hipotesis, peneliti mengajarkan materi program linear dengan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik

Indonesia (PMRI) sebanyak 3 kali pertemuan. Untuk *pretest* dilakukan pada pertemuan ke-1 dan *posttest* dilakukan pada pertemuan ke-5, dimana soal tersebut adalah instrumen yang sudah diuji validitas dan reliabilitasnya.

Soal *pretest* dan *posttest* tersebut adalah instrumen yang telah divalidasi oleh dua dosen pendidikan matematika yakni Bapak Suherman, M.Pd, Bapak M. Syazali, M.Si dan satu guru matematika Ibu Nurmida, S.Pd. Soal tersebut telah diuji cobakan untuk mendapatkan hasil validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran. Adapun hasil analisis butir soal terkait uji kelayakan instrumen diperoleh hasil uji coba dari 5 soal yang diujikan 5 soal tersebut termasuk dalam kategori valid, 3 soal termasuk mudah, 1 soal termasuk sedang, 1 soal termasuk sukar dan perhitungan uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen soal reliabel. Maka dari itu seluruh butir soal digunakan dalam penelitian.

Penelitian ini dilakukan dengan materi program linear selama 3 kali pertemuan. Data hasil penelitian yang dianalisis adalah data *pretest* dan *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMRI maupun pembelajaran dengan pendekatan konvensional yang ditinjau dari kemampuan awal siswa.

Pada kelas yang menggunakan pendekatan PMRI (kelas eksperimen) sebelum pembelajaran dimulai, peneliti membagi siswa menjadi beberapa kelompok dengan anggota antara empat atau lima orang yang dipilih secara acak. Awal pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI siswa mengalami beberapa kendala. Siswa terbiasa hanya menerima pengajaran dari guru dan langsung mengerjakan latihan soal

setelahnya. Siswa belum terbiasa menyelesaikan permasalahan pada soal yang berkaitan dengan konteks pembelajaran atau berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga tujuan pembelajaran belum tercapai secara maksimal. Setiap kelompok akan diberi masalah dalam bentuk LKS yang telah disediakan oleh peneliti. Pada kegiatan awal setiap kelompok akan berusaha memahami masalah kontekstual yang diberikan peneliti dan mencoba menyelesaikannya sendiri lalu menunjuk wakil dari beberapa kelompok untuk dapat mempresentasikan hasil diskusi.. Pada pertemuan selanjutnya, peneliti berusaha memotivasi siswa untuk bisa memahami konteks dan bisa membuat *model-of* maupun *model-for* dari masalah/soal sesuai tujuan pembelajaran. Keaktifan siswa dalam pembelajaran dengan pendekatan PMRI didukung adanya diskusi dan saling memberikan pendapat dalam menyelesaikan masalah/ soal diakhir pertemuan siswa diberikan Pekerjaan Rumah (PR) untuk mengasah pengetahuan siswa.

Pada kelas yang menggunakan pendekatan deduktif (kelas kontrol) pembelajaran dilakukan dengan pemberian penjelasan tentang rumus atau teorema ke hal-hal yang bersifat khusus yaitu berupa penerapan rumus atau teorema tersebut yaitu pembahasan contoh-contoh soal oleh peneliti. Peneliti memulai dengan teori-teori atau konsep lalu kemudian meningkat ke penerapan teori (contoh soal) yang telah disiapkan sebelumnya oleh peneliti. Peneliti mentransfer informasi atau pengetahuan kepada siswa kemudian peneliti memberikan permasalahan/ soal dalam bentuk LKS untuk masing-masing siswa.

Setelah data didapatkan kemudian dicari skor n-gainnya. Hasil n-gain pada kelas eksperimen mempunyai rata-rata n-gain 0,53740079 dan pada kelas kontrol mempunyai rata-rata n-gain 0,4. Hasil soal kemampuan awal siswa untuk kelas eksperimen dengan kategori kemampuan awal tinggi, kemampuan awal sedang, kemampuan awal rendah, yakni dari 28 siswa 4 siswa dengan kemampuan awal tinggi, 18 siswa dengan kemampuan awal sedang, dan 6 siswa kemampuan awal rendah. Pada kelas kontrol dari 32 siswa 5 siswa dengan kemampuan awal tinggi, 23 siswa dengan kemampuan awal sedang, dan 6 siswa kemampuan awal rendah.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis data, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Hipotesis pertama

Hipotesis pertama pada penelitian ini adalah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear. Dari penelitian yang sudah dilakukan di SMK N 1 Kotaagung Barat pada kelas eksperimen yaitu X TKJ 1 diterapkan pendekatan PMRI, siswa dituntut untuk bisa membayangkan (memperagakan) masalah untuk dapat memecahkan masalah tersebut, dan berperan aktif dalam proses pembelajaran. Mulliset al menyatakan bahwa *Realistic Mathematics Education (RME)* atau Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dapat meningkatkan kemampuan matematika bukan saja bagi siswa yang pintar tetapi juga siswa yang lemah. Kania menyatakan bahwa

pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Realistik Mathematics Education (RME)* atau Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa secara signifikan lebih baik, dibandingkan kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran tradisional. Mahayukti menyatakan bahwa ada pengaruh penerapan pendekatan realistik terhadap penalaran Matematik siswa.¹ Peran peneliti dalam pembelajaran adalah mengajukan permasalahan nyata, dan dapat dibayangkan oleh siswa, motivasi, menyediakan materi, dan fasilitas yang diperlukan siswa dalam pembelajaran. Pada proses pembelajaran, peneliti membagi siswa kedalam beberapa kelompok dengan memilih anggota kelompok secara acak. Kemudian peneliti memberikan permasalahan nyata, dan dapat dibayangkan oleh siswa agar siswa dapat menemukan sendiri bagaimana cara memecahkan masalah serta siswa dapat menarik kesimpulan mengenai materi program linear, peneliti memberikan serangkaian bantuan ke siswa jika masih belum bisa menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Setelah selesai menyelesaikan permasalahan yang diberikan peneliti meminta perwakilan kelompok dari beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka. Diakhir pembelajaran siswa diberi Pekerjaan Rumah (PR) sehingga dapat memperdalam kemampuan mereka dalam bernalar.

¹ Herawati A, "Efektifitas Pendekatan Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika di SMA Negeri 1 Tembilahan Inhil Riau," *Jurnal Peluang* 4 (2015): 16.

Pada kelas kontrol siswa melakukan pendekatan pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah tersebut yaitu pendekatan deduktif. Pembelajaran dengan pendekatan deduktif sering kali disebut pembelajaran tradisional yaitu guru memulai dengan teori-teori dan meningkat kepenerapan teori (contoh). Pembelajaran dengan pendekatan deduktif lebih menekankan ingatan siswa dalam aktivitas pembelajaran. Guru berperan penting dalam kegiatan pembelajaran, siswa hanya menurut pola pengajaran yang disajikan oleh gurunya, pendekatan deduktif lebih menekankan pada guru mentransfer atau memberikan informasi atau pengetahuan tentang materi kepada siswa.² Didalam proses pembelajaran siswa memperhatikan penjelasan peneliti, tetapi tidak semua siswa terlibat fokus memperhatikan dari penjelasan peneliti. Pendekatan deduktif belum bisa meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, hal ini dikarenakan banyak siswa yang mengalami kesulitan menyelesaikan masalah yang baru baik menggunakan dugaan atau analisis untuk memperoleh suatu konsep pada materi program linear. Ada beberapa siswa yang cepat dalam memahami materi belajar dan ada yang masih sering bertanya kepada peneliti, dan ada pula yang hanya diam saja (tidak ada respon). Akibatnya hasil kemampuan penalaran matematis yang diperoleh siswa masih belum sesuai dengan yang diharapkan.

² Widodo Winarso, "Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif dan Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal EduMa* 3 (2014): 102.

Berdasarkan hasil uji analisis variansi dua jalan (tabel 4.10) untuk efek utama A_1 pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dan A_2 pendekatan Deduktif diperoleh $F_A > F_{\text{tabel}}$ sehingga $F_A \in DK$. Diperoleh bahwa H_{0A} ditolak. Ini berarti peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear

Sesuai dengan hasil penelitian Dwi Sulistya Kusumaningrum yaitu menyimpulkan bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PMRI lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran secara konvensional.³ Penelitian yang dilakukan peneliti dengan pendekatan yang sama memiliki hasil bahwa dengan pendekatan PMRI lebih baik dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan penjabaran diatas dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear.

2. Hipotesis Kedua

³ Dwi Sulistya Kusumaningrum, "Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Kemandirian Belajar Matematik melalui Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk Siswa SMP," *Jurnal Buana Ilmu* 5 (2016): 19.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi dua jalan sel tak sama diperoleh bahwa H_{0B} ditolak, ini berarti terdapat perbedaan peningkatan penalaran matematis antara siswa dengan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah. Setelah dilakukan uji *Scheffe'* akibatnya F_{1-2} , F_{2-3} , F_{1-3} ditolak. Dengan membandingkan F_{hitung} dengan daerah kritis, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara μ_1 vs μ_2 , μ_2 vs μ_3 , dan μ_1 vs μ_3 .

Hasil perhitungan komparasi ganda antar kolom pada tabel 4.12 diperoleh hasil bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal sedang, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal sedang lebih baik daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal rendah, dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal rendah.

Siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi akan memiliki kemampuan lebih dalam proses peningkatan kemampuan penalaran dalam menyelesaikan masalah. Siswa yang memiliki kemampuan awal sedang juga akan tetap mencoba dalam proses peningkatan kemampuan penalaran dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan meskipun hasil yang didapat kurang maksimal dan siswa yang kemampuan awal rendah memiliki kemampuan yang kurang dalam

proses peningkatan kemampuan penalaran untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan sehingga memperoleh hasil yang tidak maksimal.

Berdasarkan penjabaran diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan penalaran matematis antara siswa dengan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah.

3. Hipotesis Ketiga

Berdasarkan analisis variansi dua jalan sel tak sama didapat hasil bahwa H_{0AB} ditolak, artinya terdapat interaksi antara pendekatan PMRI dan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi program linear. Hal ini berarti terdapat interaksi antara faktor pendekatan dengan faktor kategori pengelompokan kemampuan awal terhadap kemampuan penalaran matematis pada materi program linear.

Tabel 4.13
Rekapitulasi Uji Interaksi

No	Interaksi		T_{hitung}	T_{tabel}	Keputusan H_0
1	Kelas Eksperimen	Kemampuan awal tinggi dengan sedang	0,0813244	0,0634984	Ditolak
		Kemampuan awal tinggi dengan rendah	0,291784	0,064701	Ditolak
		Kemampuan awal sedang dengan rendah	0,20269	0,063426	Ditolak

2	Kelas Kontrol	Kemampuan awal tinggi dengan sedang	0,015292	0,063315	Diterima
		Kemampuan awal tinggi dengan rendah	0,099378	0,064477	Ditolak
		Kemampuan awal sedang dengan rendah	0,09415	0,063292	Ditolak
3	Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	Kemampuan awal tinggi (eksperimen) dengan tinggi (kontrol)	0,246985	0,064989	Ditolak
		Kemampuan awal tinggi (eksperimen) dengan sedang (kontrol)	0,130373	0,063339	Ditolak
		Kemampuan awal tinggi (eksperimen) dengan tinggi (kontrol)	0,316717	0,064701	Ditolak
		Kemampuan awal sedang (eksperimen) dengan tinggi (kontrol)	0,118919	0,06346	Ditolak
		Kemampuan awal sedang (eksperimen)	0,09896	0,063112	Ditolak

		dengan sedang (kontrol)			
		Kemampuan awal sedang (eksperimen) dengan rendah (kontrol)	0,23673	0,05068	Ditolak
		Kemampuan awal rendah (eksperimen) dengan tinggi (kontrol)	-0,08416	0,064477	Diterima
		Kemampuan awal rendah (eksperimen) dengan sedang (kontrol)	-0,02572	0,063292	Diterima
		Kemampuan awal rendah (eksperimen) dengan rendah (kontrol)	0,0687504	0,0642982	Ditolak

Siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang dan rendah. Siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), siswa yang mempunyai kemampuan

awal sedang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah.

Siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan deduktif, siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan rendah. Siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan deduktif, siswa yang mempunyai kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah.

Siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang mempunyai kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan deduktif yang mempunyai kemampuan awal tinggi, sedang dan rendah. Siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang mempunyai kemampuan awal sedang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan deduktif yang mempunyai kemampuan awal tinggi, sedang dan rendah.

Siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang mempunyai kemampuan awal rendah lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan deduktif yang mempunyai kemampuan awal rendah tetapi tidak lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan deduktif yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan sedang. Hal ini karena

siswa yang memiliki kemampuan awal rendah akan mengalami kesulitan dalam bernalar untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, jika siswa tersebut diajak belajar memecahkan masalah secara berkelompok yang menuntut kemampuan tinggi. Rendahnya kemampuan awal siswa ini menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam menganalisis, menalar, dan akan sulit bagi siswa untuk menyumbangkan saran atau masukan terhadap kelompoknya.

D. Keterbatasan Penelitian

Banyak faktor yang menjadi keterbatasan dalam penelitian, oleh karena itu peneliti berharap jangan sampai ada persepsi yang salah pada penggunaan hasil penelitian. Faktor-faktor yang dimaksud seperti subyek penelitian, waktu pembelajaran, dan evaluasi kemampuan penalaran matematis. Subyek penelitian terbatas pada SMK N 1 Kotaagung Barat. Waktu pembelajaran terbatas pada kompetensi yang diajarkan, yaitu program linear. Evaluasi kemampuan penalaran matematis terbatas pada soal *pretest* dan *posttest* tertulis berbentuk *essay* sebagai hasil dari pembelajaran. Dalam mengerjakan soal tes kemungkinan masih ada siswa yang mengerjakannya tidak secara mandiri melainkan bekerja sama dengan siswa lainnya, sehingga data tes kemampuan penalaran matematis tidak murni.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis data yang didapatkan dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil perhitungan uji analisis variansi dua jalan sel tak sama diperoleh hasil bahwa untuk efek utama A didapat $F_a = 22,36901$ dan $F_{tabel} = 4,01$ sehingga $F_a > F_{tabel}$ dan $F_a \in DK$. Diperoleh bahwa H_{0A} ditolak, ini berarti peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear.
2. Berdasarkan hasil perhitungan uji analisis variansi dua jalan sel tak sama diperoleh hasil bahwa untuk efek utama B didapat $F_b = 19,4238$ dan $F_{tabel} = 3,16$ sehingga $F_b > F_{tabel}$ dan $F_b \in DK$. Jadi H_{0B} ditolak, maka terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara kemampuan awal tinggi, kemampuan awal sedang, dan kemampuan awal rendah terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis.
3. Berdasarkan hasil perhitungan uji analisis variansi dua jalan sel tak sama diperoleh hasil bahwa untuk efek utama AB didapat $F_{ab} = 5,0882$ dan $F_{tabel} = 3,16$ sehingga $F_{ab} > F_{tabel}$ dan $F_{ab} \in DK$. Jadi H_{0ab} ditolak, maka terdapat

interaksi antara pendekatan pembelajaran dengan kemampuan awal terhadap peningkatan penalaran matematis siswa.

B. Saran

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Siswa harus meningkatkan kemampuan penalaran matematis yang terdapat pada masing-masing siswa perseorangan.

2. Bagi Guru

Guru dapat menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada mata pelajaran matematika yang lainnya agar dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam kegiatan pembelajaran.

3. Bagi Sekolah

Pihak sekolah diharapkan dapat meningkatkan kualitas serta mutu pendidikan dengan cara membekali diri dengan pengetahuan yang luas seperti dapat menerapkan pendekatan dalam pembelajaran yang sesuai dengan materi pembelajaran. Salah satunya dengan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dalam pembelajaran matematika yang dari hasil penelitian dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

4. Bagi Peneliti Lain

Penulis menyadari kemampuan yang dimiliki sangat terbatas, penelitian ini masih sangat sederhana dan hasil penelitian ini bukan akhir, maka perlu diadakan penelitian yang lebih lanjut mengenai pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis kelas X yang lebih luas dan mendalam.



DAFTAR PUSTAKA

- A, Herawati. "Efektifitas Pendekatan Realistik dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika di SMA Negeri 1 Tembilahan Inhil Riau." *Jurnal Peluang* 4 (2015): 16.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, 2 ed. Jakarta: Bumi Aksara, 2013.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, 1 ed. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2013.
- Asnawati, Sri. "Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Time-Games-Tournament dengan Classroom Questioning Strategis untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematis Siswa SMP." *Skripsi UPI Bandung* 1 (2013): 25.
- Astuti, Sri. "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemandirian untuk Berwirausaha pada Siswa SMK." *Jurnal Pendidikan Vokasi* 3 (2012): 337.
- Budiyono. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta: Sebelas Maret University Pers, 2003.
- Dezricha, Rizky, dan Rohati. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) pada Materi Program Linear Kelas XII SMK." *Jurnal Sainmatika* 8 (2014): 99.
- Dwi Putra, Harry, dan Puji Nurfauziah. "Analisis Penerapan Pembelajaran Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Di Sd/Mi Kota Bandung." *Jurnal Ilmiah UPT P2M STKIP Siliwangi* 2 (2015): 11.
- Farida, Farida. "Mengembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik Melalui Pembelajaran Berbasis VCD." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6 (2015): 26.
- Firmansyah, Muhammad Arie. "Peran Kemampuan Awal Matematika dan Belief Matematika terhadap Hasil Belajar." *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika* 1 (2017): 56.
- Ganda Putra, Fredi. "Pengaruh Model Pembelajaran Reflektif dengan Pendekatan Matematika Realistik Bernuansa Keislaman terhadap Kemampuan

- Komunikasi Matematis.” *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7 (2016): 206.
- Hardi, Sutarto. *Pendidikan Matematika Realistik*. 1 ed. Jakarta: Rajawali Pers, 2017.
- Has, Muhammad Hasdin. “Dinamika Karakteristik Pendidikan Perspektif Al – Quran.” *Jurnal Al – Ta’dib* 7 (2014): 148.
- Herlanti, Yanti. *Tanya Jawab Seputar Penelitian*. 1 ed. Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah, 2014.
- Hernawati, Farida. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMRI Berorientasi pada Kemampuan Representasi Matematis.” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 3 (2016): 35.
- Hidayati, Anisatul, dan Suryo Widodo. “Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pokok Dimensi Tiga Berdasarkan Kemampuan Siswa di SMA Negeri 5 Kediri.” *Jurnal Math Education Nusantara* 1 (2015): 132.
- Hidayati, Kurnia. “Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di SD/MI.” *Jurnal Cendekia* 11 (2013): 166–67.
- Hidayati, Sri Wahyu, Pakhrur Razi, dan Wahyu Hidayati. “Pengaruh Penerapan Lembar Kerja Siswa Berbasis Keterampilan Proses SAINS terhadap Daya Nalar di Kelas XI SMKN 3 Payakumbuh.” *Pillar of Physics Education* 5 (t.t.): 194.
- Idi, Abdullah. *Pengembangan Kurikulum*. 1 ed. Jakarta: Rajawali Pers, 2014.
- Idris, Sulfiaty. “Peningkatan Hasil Belajar Program Linear melalui Strategi Pembelajaran Inkuiri dan Geogebra Siswa Kelas XII IPA 1 SMA N 1 Tompobulu.” *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education* 2 (2015): 146.
- Isrok’atun, dan Amelia Rosmala. *Model-model Pembelajaran Matematika*. 1 ed. Jakarta: Bumi Aksara, 2018.

- Kahar, Muhammad Syahrul. "Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Siswa SMA Kota Sorong terhadap Butir Soal dengan *Graded Response Model*." *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* 2 (2017): 12.
- Kariadinata, Rahayu. "Meningkatkan Daya Nalar (Power of Reason) Siswa Melalui Pembelajaran Analogi Matematika." *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung* 1 (2012): 2.
- Kasmadi, dan Nia Siti Sunariah. *Panduan Modern Penelitian Kuantitatif*. 2 ed. Bandung: Alfabeta, 2014.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. *Al-Qur'an Trasliterasi Per Kata dan Terjemah Per Kata* 1. Banten: Cipta Bagus Segara, 2011.
- Kusumaningrum, Dwi Sulistya. "Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Kemandirian Belajar Matematik melalui Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk siswa SMP." *Jurnal Buana Ilmu* 5 (2016): 19.
- Lestari, Kurnia Eka dan M. Ridwan Yudhanegara. *Penelitian Pendidikan Matematika*. 1 ed. Bandung: PT Refika Aditama, 2015.
- Mei Liona, Delima, Retno Marsitin, dan Tri Candra Wulandari. "Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal Cerita di SMA N 6 Malang." *Pi: Mathematic Education Journal* 1 (2017): 28.
- Narbuko, Cholid, dan Abu Achmadi. *Metodologi Penelitian*. 14 ed. Jakarta: Bumi Aksara, 2015.
- Novalia, dan Muhammad Syazali. *Olah Data Penelitian Pendidikan*, 1 ed. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AURA), 2014.
- Nur Anisa, Witri. "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik melaui Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik untuk Peserta Didik SMP Negeri di Kabupaten Garut." *JP3M: Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika* 1 (2015): 76.
- Permata Azmi, Memen. "Asosiasi antara Kemampuan Analogi dengan Komunikasi Matematik Siswa SMP." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 8 (2017): 91–92.

- Puji Astuti, Siwi. "Pengaruh Awal dan Minat Belajar terhadap Prestasi Belajar Fisika." *Jurnal Formatif* 5 (2015): 71.
- Purwanto, M. Ngalim. *Prinsip-prinsip dan Tehnik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2002.
- Rahayu, Esti, dan Abdullah Sugeng Triyono. "Penanaman Nilai – Nilai Berpikir Matematis melalui Pembelajaran Materi Program Linier pada Peserta Didik SMK N 2 Gedangsari." Prosiding dipresentasikan pada Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Ruang Seminar UMP, 2016.
- Sanjaya, Wina. *Kurikulum dan Pembelajaran*. 1 ed. Jakarta: Prenada Media Group, 2008.
- Saputra, Hardika. "Pendekatan Induktif dan Deduktif." *Hardy Math* (blog), 17 Februari 2018. <http://hardymath.blogspot.co.id/2012/07/pendekatan-induktif-dan-deduktif.html>.
- Septian, Ari. "Pengaruh Kemampuan Prasyarat terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa dalam Mata Kuliah Analisis Real." *Jurnal Kajian Pendidikan* 4 (2014): 181.
- Setiawan, Agus. "Hubungan Kausal Penalaran Matematis terhadap Prestasi Belajar Matematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar ditinjau dari Motivasi Belajar Matematika Siswa" 7 (2016): 92.
- Setiawan, Willy. *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri terhadap Peningkatan Penalaran Matematis Siswa*. 1 ed. Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2017.
- Sri Sumartini, Tina. "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 5 (2015): 3.
- Sudjono, Anas. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. 1 ed. Jakarta: Rajawali Pers, 2012.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2011.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. 22 ed. Bandung: Alfabeta, 2015.

Sugiyono. *Statistik untuk Penelitian*. 17 ed. Bandung: Alfabeta, 2010.

Suherman. "Kreativitas Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Pola Bilangan dengan Pendekatan Matematika Realistik (PMR)." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6 (2015): 89.

Wijaya, Ariyadi. *Pendidikan Matematika Realistik*. 1 ed. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.

Winarso, Widodo. "Membangun Kemampuan Berfikir Matematika Tingkat Tinggi Melalui Pendekatan Induktif, Deduktif dan Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika." *Jurnal EduMa* 3 (2014): 102.

Wiratna Sujarweni, V. *Statistik Untuk Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.

Yunian Putra, Rizki Wahyu. "Pembelajaran Konflik Kognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Kategori Pengetahuan Awal Matematis." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6 (2015): 157.



L

A

M

P

R

I

A

N



Lampiran 1

**DAFTAR NAMA RESONDEN PRA-PENELITIAN KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS**

No	Nama	L/P
1	Ari Fitriyansyah	L
2	Bunga Maurina	P
3	Desfi Safitri	P
4	Deta Fratama F	P
5	Dian Wijaya	P
6	Dony Saputra	P
7	Efriyawan	P
8	Eva Sahyati	P
9	Fransiska	P
10	Hari Septiyawan	L
11	Indri Yani	P
12	Intan Puspita Sari	P
13	Jannah	P
14	Lekok Hidayati	P
15	Lia Dinia	P
16	Mei Anggara	P
17	Mila Astiana	P
18	Peki Rohman	L
19	Puji Lestari	P
20	Rahmad Muarif	L
21	Resti Ameliyani	P
22	Revindo	L
23	Riska Lastari	P
24	Lia Santika	P
25	Riyanti	P
26	Roslina	P
27	Safitri	P
28	Saufiana Ade Putrid	P
29	Sri Wulan Dari	P
30	Susanti	P
31	Tera Mulyawati	P
32	Wahyu Romadon	L
33	Yesi Hermaliyanti	P
34	Yuliza	P
35	Zulfa Ulandari	P

Lampiran 2

KISI-KISI SOAL PRA-PENELITIAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

No	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Sub Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Item
1	Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis	Mampu membuat permisalan dari variabel yang diketahui dengan baik	1
		Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam model matematika dengan baik	1
2	Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Mampu menuliskan apa yang harus dicari terlebih dahulu dengan baik yaitu variabel apa yang harus dicari terlebih dahulu	2
3	Melakukan manipulasi matematika	Mampu melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar dengan baik	2, 3
		Mampu melakukan langkah penyelesaian dengan menggunakan metode substitusi atau eliminasi atau gabungan atau grafik dengan baik	2, 3
		Mampu menemukan nilai x dan y dengan baik	2, 3
		Mampu menemukan pendapatan maksimum atau minimum dengan baik	2, 3
4	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.	Mampu menyelesaikan dengan baik dari apa yang ditanyakan pada soal	2, 3
		Mampu memberikan cara pengerjaan soal dengan baik	2, 3
5	Memeriksa kesahihan suatu argument	Mampu memberikan pendapat dengan benar terhadap argument yang terdapat pada soal	2

6	Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	Mampu menuliskan penyelesaian soal masalah nyata dengan menggunakan jawaban/ kalimat sehari-hari dengan baik	2.a, 3.b



Lampiran 3

SOAL TES PRA-PENELITIAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Program Linear
 Waktu : 2×45 Menit

Kerjakan soal dibawah ini dengan tepat!

1. Seorang pembuat kue mempunyai 8 kg tepung dan 2 kg gula pasir. Ia ingin membuat dua macam kue yaitu kue dadar dan kue apem. Untuk membuat kue dadar dibutuhkan 10 gram gula pasir dan 20 gram tepung sedangkan untuk membuat sebuah kue apem dibutuhkan 5 gram gula pasir dan 50 gram tepung. Jika kue dadar dijual dengan harga Rp 300/ buah dan kue apem dijual dengan harga Rp 500/ buah. Tentukan model matematikanya!
2. Seorang pengrajin mebel dapat membuat 3 meja dan 4 rak dengan papan kayu seluas 12 m^2 . Papan kayu seluas 13 m^2 dapat dibuat 5 meja dan 2 rak. Menurut Pak Budi, 1 meja membutuhkan 1 m^2 papan dan 1 rak membutuhkan $2,25 \text{ m}^2$. Menurut Pak Hasan, 1 meja membutuhkan $1,5 \text{ m}^2$ papan dan 1 rak membutuhkan $2,75 \text{ m}^2$ papan
 - a. Adakah pendapat yang benar?
 - b. Tuliskan pendapatmu beserta alasannya!
3. Luas daerah parkir 360 m^2 . Luas rata-rata sebuah mobil 6 m^2 dan luas rata-rata bus 24 m^2 . Daerah parkir tersebut dapat memuat paling banyak 30 kendaraan roda empat (mobil dan bus). Jika tarif parkir mobil Rp2000,00 dan tarif parkir bus Rp5000,00.
 - a. Tentukan pendapatan terbesar yang dapat diperoleh
 - b. Apakah benar pendapatan terkecil yang diperoleh sebesar Rp 75.000? Buktikan!

Lampiran 4

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL

PRA-PENELITIAN

No	Jawaban	Skor												
1	<p>Bahan yang tersedia :</p> <p>Tepung = 8 Kg = 8000 g</p> <p>Gula = 2 Kg = 2000 Kg</p> <p>Misalkan :</p> <p>Kue dadar = x</p> <p>Kue Apem = y</p> <table><tr><th>Bahan</th><th>Dadar</th><th>Apem</th><th>Persediaan</th></tr><tr><td>Tepung</td><td>20</td><td>50</td><td>8000</td></tr><tr><td>Gula</td><td>10</td><td>5</td><td>2000</td></tr></table> <p>Dari tabel diatas dapat diketahui model matematikanya yaitu :</p> $20x + 50y = 8000 \rightarrow 2x + 5y \leq 800$ $10x + 5y = 2000 \rightarrow 2x + y \leq 400$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	Bahan	Dadar	Apem	Persediaan	Tepung	20	50	8000	Gula	10	5	2000	2
Bahan	Dadar	Apem	Persediaan											
Tepung	20	50	8000											
Gula	10	5	2000											
2.a	<p>Penyelesaian dengan eliminasi</p> $\begin{array}{rcl} 3M + 4R = 12 & \times 1 & 3M + 4R = 12 \\ 5M + 2R = 13 & \times 2 & 10M + 4R = 26 \\ \hline -7M & & = -14 \\ M & & = 2 \end{array}$ <p>Penyelesaian dengan substitusi</p> $3M + 4R = 12$ $3 \cdot 2 + 4R = 12$ $6 + 4R = 12$ $4R = 12 - 6$ $R = \frac{6}{4}$ $R = 1,5$ <p>Diperoleh M = 2 dan R = 1,5</p>	2												

	Jadi pendapat Pak Budi dan Pak Hasan tidak benar	2															
2.b	Diperoleh $M = 2$ dan $R = 1,5$ sehingga luas papan untuk membuat 1 meja adalah 2 m^2 dan 1 rak membutuhkan papan seluas $1,5 \text{ m}^2$. Pak Budi hanya melihat persamaan pertama dan Pak Hasan hanya melihat persamaan kedua.	2															
3.a	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jenis Kendaraan</th><th>Luas Lahan</th><th>Jumlah</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Banyak mobil (x)</td><td>6 m²</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Banyak bus (y)</td><td>24 m²</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Persediaan</td><td>360 m²</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Model matematika</td><td>$6x + 24y \leq 360$</td><td>$x + y \leq 30$</td></tr> </tbody> </table> <p>Diperoleh dua persamaan: $x + y \leq 30$ $6x + 24y \leq 360$</p> <p>Menentukan daerah yang memenuhi pertidaksamaan:</p> <p>Akan ditentukan nilai maksimum dengan metode titik sudut. Titik koordinat O, A, dan C dapat diperoleh dengan melihat gambar, yaitu $O(0,0)$, $A(0, 15)$, dan $C(30,0)$. Untuk koordinat B dapat diperoleh dengan menggunakan eliminasi dan substitusi.</p> $ \begin{array}{r} x + y = 30 \\ x + 4y = 60 \\ \hline -3y = -30 \\ y = \frac{-30}{-3} = 10 \end{array} $ <p>Substitusi nilai $y = 10$ pada persamaan $x + y = 30$ untuk mendapatkan nilai x.</p> $ \begin{array}{r} x + y = 30 \\ x + 10 = 30 \end{array} $	Jenis Kendaraan	Luas Lahan	Jumlah	Banyak mobil (x)	6 m ²	1	Banyak bus (y)	24 m ²	1	Persediaan	360 m ²	30	Model matematika	$6x + 24y \leq 360$	$x + y \leq 30$	2
Jenis Kendaraan	Luas Lahan	Jumlah															
Banyak mobil (x)	6 m ²	1															
Banyak bus (y)	24 m ²	1															
Persediaan	360 m ²	30															
Model matematika	$6x + 24y \leq 360$	$x + y \leq 30$															

	$x = 30 - 10$ $x = 20$ Koordinat titik B adalah (20, 10) Perhitungan keuntungan maksimal yang dapat diperoleh:	2															
	<table> <tr> <th>Titik</th><th>Koordinat</th><th>Keuntungan $f(x) = 2000x + 5000y$</th></tr> <tr> <td>O</td><td>(0, 0)</td><td>$0(2000) + 0(5000) = 0$</td></tr> <tr> <td>A</td><td>(0, 15)</td><td>$0(2000) + 15(5000) = 75000$</td></tr> <tr> <td>B</td><td>(20, 10)</td><td>$20(2000) + 10(5000) = 90000$</td></tr> <tr> <td>C</td><td>(30, 0)</td><td>$30(2000) + 0(5000) = 60000$</td></tr> </table>	Titik	Koordinat	Keuntungan $f(x) = 2000x + 5000y$	O	(0, 0)	$0(2000) + 0(5000) = 0$	A	(0, 15)	$0(2000) + 15(5000) = 75000$	B	(20, 10)	$20(2000) + 10(5000) = 90000$	C	(30, 0)	$30(2000) + 0(5000) = 60000$	
Titik	Koordinat	Keuntungan $f(x) = 2000x + 5000y$															
O	(0, 0)	$0(2000) + 0(5000) = 0$															
A	(0, 15)	$0(2000) + 15(5000) = 75000$															
B	(20, 10)	$20(2000) + 10(5000) = 90000$															
C	(30, 0)	$30(2000) + 0(5000) = 60000$															
3.b	Tidak benar pendapatan terkecil yang diperoleh sebesar Rp 75000	2															



Lampiran 5

**Daftar Nilai Pra-Penelitian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa
Materi Program Linear Semester Genap Kelas X Teknik Komputer Jaringan 1
(TKJ 1)**

No	Nama	Skor					Nilai Akhir
		1	2a	2b	3a	3b	
1	Achmad Denchaka Indra	2	0	0	0	0	20
2	Amelya Sundari	2	0	0	0	0	20
3	Ardiyan	2	0	0	0	0	20
4	Daffa Zaky Ayyasi	2	0	0	0	0	20
5	Eka Wulandari	0	0	0	0	0	0
6	Emilia Safitri	2	0	0	0	0	20
7	Hernitesa Depita	2	0	0	0	0	20
8	Hikma Apriani	2	0	0	0	0	20
9	Indra Irawansah	2	0	0	0	0	20
10	Kok Reni	2	0	0	0	0	20
11	Lidia Oktaviyani	2	2	0	0	0	20
12	Lisa Apriyani	2	1	1	0	0	40
13	Melia Darmayanti	2	0	0	0	0	20
14	Mera Opiya	2	0	0	0	0	20
15	Merita Handayani	2	0	0	0	0	20
16	Miftahul Jannah	2	0	0	0	0	20
17	Nadiya Yunita	2	0	0	0	0	20
18	Nur Muhammad Saleh	2	0	0	0	0	20
19	Nurul Sofia	2	1	0	0	0	30
20	Puji Runtah Hastuti	2	0	0	0	0	20
21	Ramadhoni Arzan Putra	2	1	1	0	0	40
22	Repika	2	0	0	0	0	20
23	Rezika Triandi	2	0	0	0	0	20
24	Rini Junita	2	0	0	0	0	20
25	Risa Anggraini	2	0	0	0	0	20
26	Ronita Sari	2	0	0	0	0	20
27	Salsabila	2	0	0	0	0	20
28	Sawitri Eliyanti	2	0	0	0	0	20
29	Tasya Ariyani	2	0	0	0	0	20

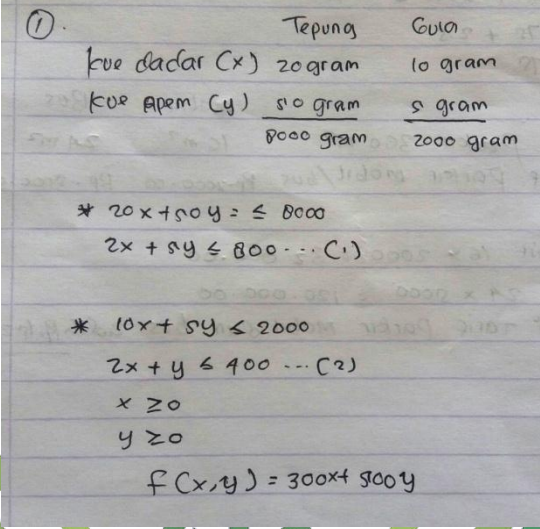
30	Tia Herlita	2	1	0	0	0	10
31	Villa Ratu Adilla	2	0	0	0	0	20
32	Widya Mauluddina	2	0	0	0	0	20
33	Winda Lestari	2	0	0	0	0	20
34	Wiwit Oktasari	2	0	0	0	0	20
35	Yati Revi Yanti Safari	2	0	0	0	0	20
36	Zarkasi	0	0	0	0	0	0

NA = Skor yang didapat \times 10



Lampiran 6

Beberapa Jawaban Pra-Penelitian Dari Siswa Yang Digunakan Dalam Menguji Kemampuan Penalaran Matematis Awal Siswa Untuk Materi Program Linear



①.

	Tepung	Gula
kue dadar (x)	20 gram	10 gram
kue apem (y)	50 gram	5 gram
	8000 gram	2000 gram

$$* 20x + 50y \leq 8000$$

$$2x + 5y \leq 800 \dots (1)$$

$$* 10x + 5y \leq 2000$$

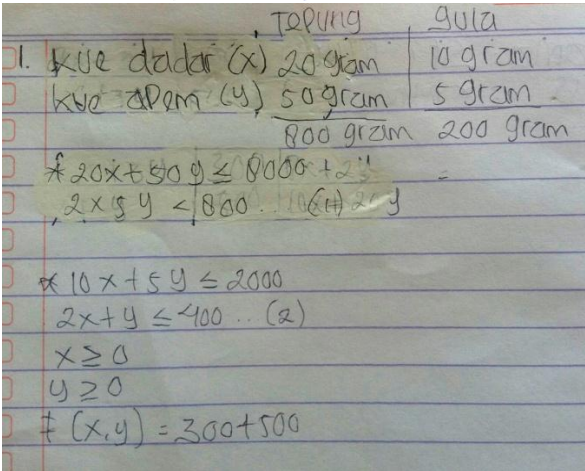
$$2x + y \leq 400 \dots (2)$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$f(x, y) = 300x + 500y$$

Gambar 1
Jawaban Soal No. 1 dari Salah Satu Siswa SMK N 1 Kotaagung Barat
(Jawaban Benar)



1.

	Tepung	Gula
kue dadar (x)	20 gram	10 gram
kue apem (y)	50 gram	5 gram
	800 gram	200 gram

$$* 20x + 50y \leq 8000 + 20$$

$$2x + 5y \leq 800 \dots (1)$$

$$* 10x + 5y \leq 2000$$

$$2x + y \leq 400 \dots (2)$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$f(x, y) = 300 + 500$$

Gambar 2
Jawaban Soal No. 1 dari Salah Satu Siswa SMK N 1 Kotaagung Barat
(Jawaban Salah)

2. Misal : Meja = x
Rak = y

$$\begin{array}{rcl} 3x + 4y = 12 & \times 5 & 15x + 20y = 60 \\ 5x + 2y = 13 & \times 3 & 15x + 6y = 39 \\ \hline & & 14y = 21 \\ & & y = \frac{21}{14} \end{array}$$

Substitusikan $y = \frac{21}{14}$ ke pers (1)

$$\begin{array}{rcl} 3x + 4y = 12 \\ 3x + 4\left(\frac{21}{14}\right) = 12 \\ 3x + \frac{56 - 21}{14} = 12 \\ 3x + 2,5 = 12 \\ 3x = 12 - 2,5 \\ 3x = 9,5 \\ x = \frac{9,5}{3} \\ x = 3,16 \end{array}$$

a. tidak ada
b. karena hasil yang saya cari tidak sama dg soal

Gambar 3
Jawaban Soal No. 2 dari Salah Satu Siswa SMK N 1 Kotaagung Barat
(Jawaban Kurang Tepat)

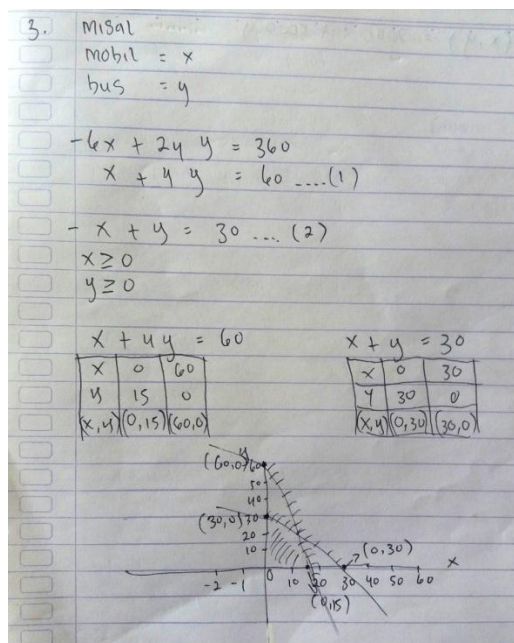
2. Meja (x)
Rak (y)

12 m^2	3 meja	1 rak
13 m^2	5 meja	2 rak
15 m^2	7 meja	2 rak

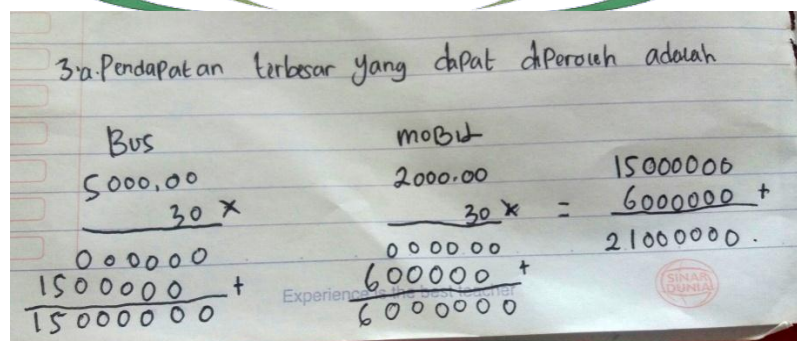
$$\begin{array}{rcl} 12x + 13y & \geq & 1,5 \text{ m}^2 \\ 3x + 5y & \geq & 2,5 \text{ meja} \\ 4x + 2y & \leq & 2 \text{ Rak} \end{array}$$

Kesimpulan :
 $1,5 \text{ m}^2$ papan kayu menghasilkan 2,5 meja dan 2 buah rak.

Gambar 4
Jawaban Soal No. 2 dari Salah Satu Siswa SMK N 1 Kotaagung Barat
(Jawaban Salah)



Gambar 5
 Jawaban Soal No. 3 dari Salah Satu Siswa SMK N 1 Kotaagung Barat
 (Jawaban Kurang Tepat)



Gambar 6
 Jawaban Soal No. 3 dari Salah Satu Siswa SMK N 1 Kotaagung Barat
 (Jawaban Salah)

*Lampiran 7***Kisi-Kisi Wawancara Pra-Penelitian dengan Guru**

No	Komponen	Sub Komponen	Nomor Pertanyaan
1	Mengetahui informasi sekolah, guru, dan siswa	Kurikulum sekolah	1
		Lamanya guru mengajar di sekolah	2
		Keadaan kelas dan siswa	3 dan 4
2	Proses mengajar dan cara mengajar guru sebelum menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistinn Indonesia (PMRI) untuk materi program linear	Materi	5
		Pendekatan pembelajaran	6, 7, dan 8
3	Kemampuan siswa	Kemampuan penalaran matematis siswa	9



Lampiran 8**Pedoman Wawancara Pra-Penelitian dengan Guru**

No	Pertanyaan
1	Kurikulum apa yang digunakan di SMK N 1 Kotaagung Barat?
2	Sudah berapa lama ibu mengajar di SMK N 1 Kotaagung Barat ini?
3	Berapakah jumlah kelas X di SMK N 1 Kotaagung Barat?
4	Berapakah jumlah peserta didik untuk setiap kelas? Apakah materi program linear telah disampaikan oleh ibu sebelumnya?
5	Apakah materi program linear telah disampaikan oleh ibu sebelumnya?
6	Pada saat pembelajaran di kelas, apakah Ibu menggunakan pendekatan pembelajaran?
7	Jika iya pendekatan pembelajaran apa yang Ibu gunakan dalam proses pembelajaran untuk materi program linear?
8	Pernahkan para siswa mengeluh tentang penerapan pendekatan pembelajaran yang ibu terapkan?
9	Bagaimana rata - rata kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal pada materi program linear dengan pendekatan pembelajaran yang Ibu terapkan?

Lampiran 9**Hasil wawancara Pra-Penelitian**

Narasumber : Ibu Nurmida, S.Pd (selaku guru mata pelajaran matematika siswa kelas X SMK N 1 Kotaagung Barat)

Tempat : SMK N 1 Kotaagung Barat

Hari/ tanggal : Sabtu, 20 Januari 2018

Pukul : 08.30 WIB

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum apa yang digunakan di SMK N 1 Kotaagung Barat?	Di SMK N 1 Kotaagung Barat sendiri untuk kelas X menggunakan kurikulum 2013 sedangkan untuk kelas XI dan XII masih menggunakan KTSP
2	Sudah berapa lama ibu mengajar di SMK N 1 Kotaagung Barat ini?	Sudah 7 tahun lamanya
3	Berapakah jumlah kelas X di SMK N 1 Kotaagung Barat?	Untuk kelas X sendiri terdapat 7 kelas
4	Berapakah jumlah peserta didik untuk setiap kelas?	Berdasarkan sistem kurikulum baru yang ditetapkan pemerintah, maka jumlah murid disekolah kami masing-masing berjumlah 36 orang per kelas dan suasana pembelajaran dikelas tergolong kondusif ketika PBM berlangsung.
5	Apakah materi program linear telah disampaikan oleh ibu sebelumnya?	Iya, sudah
6	Pada saat pembelajaran di kelas, apakah Ibu menggunakan pendekatan pembelajaran?	Iya
7	Jika iya pendekatan pembelajaran apa yang Ibu gunakan dalam proses pembelajaran	Ya, karena soal program linear sendiri cukup banyak memuat soal cerita maka dari itu pendekatan yang saya terapkan adalah

	untuk materi program linear?	pendekatan deduktif yang berpusat kepada saya agar siswa sendiri dapat lebih memahami, dan mengerti dengan detail bagaimana langkah-langkah mengerjakan soal dalam program linear. Dengan Pola pikir siswanya masih banyak yang terlalu monoton atau kurang cepat menangkap pelajaran rasanya dengan menggunakan pendekatan lain membutuhkan waktu lama untuk menerapkannya karena waktu pembelajarannya rata-rata hanya 2 x 45 menit, dengan kata lain, waktu untuk menerapkan pendekatan lain saya rasa kurang karena memang membutuhkan waktu yang agak lama.
8	Pernahkan para siswa mengeluh tentang penerapan pendekatan pembelajaran yang ibu terapkan?	Tidak pernah. Mereka cenderung menurut saja dengan pendekatan pembelajaran yang saya berikan.
9	Bagaimana rata - rata kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal pada materi program linear dengan pendekatan pembelajaran yang Ibu terapkan?	Masih sebagian kecil dari siswa yang mampu menduga solusi permasalahan tanpa melakukan penyelesaian secara analisis dan menalar, itu menurut saya disebabkan karena sudah dari dulu siswa beranggapan jika belajar matematika sangat susah serta kurang mengasikan, dan perasaan bosan yang timbul saat penyampaian materi.

Kotaagung Barat, 20 Januari 2018

Narasumber (Guru Mata Pelajaran)

Pewawancara (Peneliti)

Nurmida, S.Pd

Tuti Solihat

*Lampiran 10***DAFTAR NAMA RESPONDEN KELAS UJI COBA SOAL**


No	Nama Siswa	(L/P)
1	Amelia Yulica	P
2	Ameliana	P
3	Andri Liansah	L
4	Anjani	P
5	Betika Oktiyani	P
6	Cahyati	P
7	Dadang Supriyatna	L
8	Debi Yolandari	L
9	Enji Saputra	L
10	Firdaus	L
11	Gina Sonia	P
12	Ita Ratna Sari	P
13	Maya Sari	P
14	Mirnawati	P
15	Misgiyanti	P
16	Nadiroh	P
17	Neti Julia	P
18	Nurul Qoriah	P
19	Pita Sari	P
20	Resi Novitasari	P
21	Resta Ameliyana	P
22	Riki Hasrodi	L
23	Rohma Indah Cahyani	P
24	Rohma Yunita	P
25	Sandi Ariyanto	L
26	Santia Isabela	P
27	Sasmila	P
28	Selpi Yana	P
29	Selpi Ainun Kaffa	P

30	Sinta Lidya	P
31	Sinta Oktavia	P
32	Sri Yunanda Utami	P
33	Sukron	L
34	Tiara Lovia Putri	P
35	Untari Ningsih	P
36	Wilda Nuryanti	P
37	Yuni	P



*Lampiran 11***DAFTAR NAMA RESPONDEN KELAS EKSPERIMEN**

No	Kelas Eksperimen (X TKJ 1)	L/P
	Nama	
1	A. Mizan	L
2	Agung Wibowo	L
3	Amelia Juwita	P
4	Aris Sandi	L
5	Asril F	L
6	Baini Elyana Fatma	P
7	Daswati	P
8	Dika Renaldi	L
9	Enik Purwati	P
10	Erna Oktaviani	P
11	Fita Yulinda	P
12	Herlina Susanti	P
13	Merlin Adi Pratama	P
14	Mesta Pebriani	P
15	Novika Sari	P
16	Nurmellyta	P
17	Panca Pamungkas	P
18	Reka Yana	P
19	Reka Yani	P
20	Rendi Tajria	L
21	Ridho Hadi Putra	L
22	Risa Ariyani	P
23	Silvi Mayora	P
24	Suhaida	P
25	Sutrisia Wulandari	P
26	Yoga Sanjaya	L
27	Yoga Saputra	L
28	Yuli Yani	P

*Lampiran 12***DAFTAR NAMA RESPONDEN KELAS KONTROL**

No	Kelas Kontrol (X TKJ 2)	P/L
	Nama	
1	Abelia Safira	P
2	Aldo Kurniawan	L
3	Amiliyah Pilta Sari	P
4	Angga Saputra	L
5	Anton Ilham	L
6	Asnawati	P
7	Dandi Riyadi	L
8	Dea Anggi .S	P
9	Dwi Septi Anggreini	P
10	Edi Syahlabi	L
11	Eka Dahniar	P
12	Eka Lestiana	P
13	Eko Hidayat	L
14	Eliska Duwi Sapitri	P
15	Indah Dwi Lestari	P
16	Indri Yani	P
17	Irwan Pramuja	L
18	Lisdayanti	P
19	Nala Sefia	P
20	Putri Setyawati	P
21	Ratu Desma A.R	P
22	Resty Astuti	P
23	Richad Junius	L
24	Rika Apriyana	P
25	Riska Ayunda Putri	P
26	Rohmat	L
27	Sapira Niara	P
28	Selpiana	P
29	Sri Meliya Sari	P
30	Syntia Wayana	P
31	Tri Widya Ningsih	P

32	Yeni Zunia	P
33	Yuli Firdawati	P
34	Alvindo	L



*Lampiran 13***Kisi-kisi Soal Kemampuan Awal**

No	Kompetensi Dasar	Indikator	Item
1.	Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel	Mengidentifikasi bentuk umum persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel	1, 2, 3
		Menerapkan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel dalam pemecahan masalah program linear	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
2	Menyajikan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel	Menerapkan prosedur yang sesuai untuk menyelesaikan masalah program linear terkait masalah nyata	9, 10
		Menerapkan berbagai konsep dan aturan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dan menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan	7, 8, 9, 10

Lampiran 14**SOAL TES KEMAMPUAN AWAL**

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Program Linear
 Waktu : 2×45 Menit
 Nama :
 Kelas :

Kerjakan soal dibawah ini dengan tepat!

- Seorang peternak memiliki 12 kandang untuk memelihara ayam dan itik. Setiap kandang hanya dapat menampung ayam sebanyak 27 ekor dan itik 15 ekor. Jumlah ternak yang direncanakan tidak lebih dari 240 ekor. Jika banyak kandang ayam = x dan banyak kandang itik = y , model matematika dari permasalahan di atas adalah ...
 - $x + y \geq 12, 5x + 9y \geq 80, x \geq 0, y \geq 0$
 - $x + y \leq 12, 5x + 9y \leq 80, x \geq 0, y \geq 0$
 - $x + y \geq 12, 9x + 5y \leq 80, x \geq 0, y \geq 0$
 - $x + y \leq 12, 9x + 5y \leq 80, x \geq 0, y \geq 0$
 - $x + y \geq 12, 9x + 5y \leq 80, x \geq 0, y \geq 0$
- Suatu perusahaan tambang batubara memerlukan 2 jenis truk untuk pengangkutan batubara ke industry. Truk jenis I dapat memuat batubara seberat 8 ton dan jenis II dapat memuat batubara sebesar 5 ton. Banyak truk yang dimiliki perusahaan 20 truk, dan batubara yang diangkut sebanyak 100 ton. Jika x menyatakan banyak truk jenis I dan y menyatakan banyak truk jenis II, model matematika permasalahan di atas adalah...
 - $x + y \geq 20, 8x + 5y \leq 100, x \geq 0, y \geq 0$
 - $x + y \leq 20, 8x + 5y \leq 100, x \geq 0, y \geq 0$
 - $x + y \leq 20, 5x + 8y \leq 100, x \geq 0, y \geq 0$
 - $x + y \leq 20, 5x + 8y \geq 100, x \geq 0, y \geq 0$
 - $x + y \geq 20, 5x + 8y \geq 100, x \geq 0, y \geq 0$
- Tanah seluas 18.000 m^2 akan dibangun rumah tipe Anggrek dan tipe Dahlia. Rumah tipe Anggrek memerlukan tanah seluas 120 m^2 , sedangkan tipe Dahlia memerlukan tanah seluas 160 m^2 . Jumlah yang akan dibangun paling banyak 125 buah. Misalkan banyaknya tipe Anggrek x buah dan tipe Dahlia y buah, maka model matematika masalah tersebut adalah ...
 - $x + y \leq 125, 3x + 4y \leq 450, x \geq 0, y \geq 0$
 - $x + y \geq 125, 4x + 3y \leq 450, x \geq 0, y \geq 0$

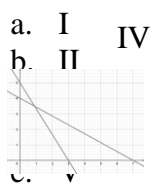
- c. $x + y \leq 125$, $4x + 3y \geq 450$, $x \geq 0$, $y \geq 0$
 d. $x + y \geq 125$, $4x + 3y \geq 450$, $x \geq 0$, $y \geq 0$
 e. $x + y \geq 125$, $3x + 4y \geq 450$, $x \geq 0$, $y \geq 0$

4. Daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan $5x + 3y \geq 15$; $4x + 7y \leq 28$; $x \geq 0$; $y \geq 1$ adalah ...

II

I

V



III

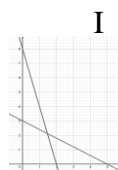
5. Daerah himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linier $4x + y \leq 8$; $3x + 5y \geq 15$, $x \geq 0$; $y \geq 0$ pada gambar berikut diwakili oleh daerah ...

- a. I
 b. II
 c. III
 d. IV
 e. II dan III

V

IV

III



6. Daerah yang memenuhi sistem pertidaksamaan linier $3x + y \leq 9$; $x + 5y \geq 10$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ adalah ...

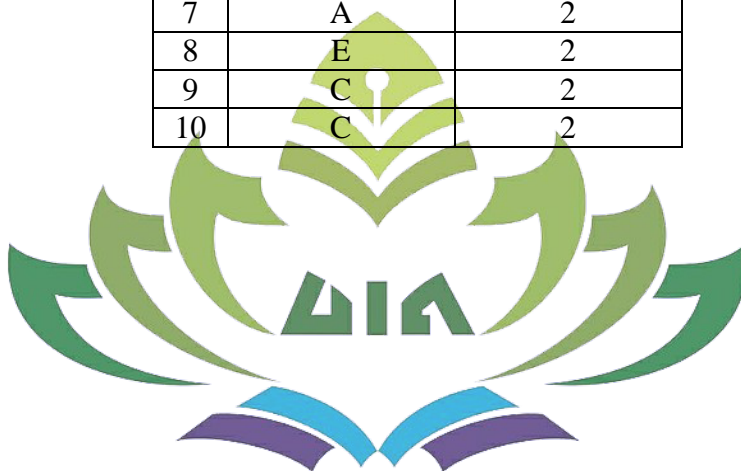


7. Nilai maksimum fungsi objektif $z = 3x + 4y$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan $x + 2y \leq 8$; $2x + y \leq 10$; $x \geq 0$; $y \geq 0$ adalah ...
- a. 20
b. 26
c. 32
d. 40
e. 50

8. Nilai maksimum dari fungsi obyektif $f(x, y) = 5x + 7y$ yang memenuhi sistem pertidaksamaan linier $2x + y \leq 8$, $x + y \leq 5$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ adalah ...
- 20
 - 25
 - 29
 - 30
 - 35
9. Untuk menambah penghasilan, seorang siswa setiap harinya memproduksi dua jenis kue untuk dijual. Setiap kue jenis I modalnya Rp200,00 dengan keuntungan Rp800,00 sedangkan kue jenis II modalnya Rp300,00 dengan keuntungan Rp900,00. Jika modal yang tersedia setiap harinya adalah Rp100.000,00, dan paling banyak hanya dapat memproduksi 400 kue. Maka keuntungan terbesar yang dapat dicapai siswa tersebut adalah ... dari modal.
- Rp 300.000,00
 - Rp 320.000,00
 - Rp 340.000,00
 - Rp 360.000,00
 - Rp 400.000,00
10. Unit produksi boga suatu SMK X akan membuat dua jenis/ macam nasi goreng yaitu nasi goreng teri dan nasi goreng seafood sebanyak 40 porsi yang akan dijual di kantin sekolah. Biaya satu porsi nasi goreng teri dan satu porsi nasi goreng seafood berturut-turut sebesar Rp 6.000,00 dan Rp 12.000,00. Jika keuntungan yang didaapat dari 1 porsi nasi goreng teri Rp 1.500,00 dan nasi goreng seafood Rp 2.400,00, maka keuntungan maksimum yang diperoleh adalah ...
- Rp 60.000,00
 - Rp 72.000,00
 - Rp 78.000,00
 - Rp 96.000,00
 - Rp 144.000,00

*Lampiran 15***KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL TES
KEMAMPUAN AWAL**

No	Jawaban	Skor
1	D	2
2	B	2
3	A	2
4	D	2
5	D	2
6	B	2
7	A	2
8	E	2
9	C	2
10	C	2



*Lampiran 16***Daftar Nilai Kemampuan Awal Siswa X TKJ 1**

No	Nama	Skor										Nilai Akhir
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	A. Mizan	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
2	Agung Wibowo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
3	Amelia Juwita	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
4	Aris Sandi	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20
5	Asril F	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20
6	Baini Elyana Fatma	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
7	Daswati	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10
8	Dika Renaldi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Enik Purwati	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	20
10	Erna Oktaviani	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	50
11	Fita Yulinda	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	60
12	Herlina Susanti	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
13	Merlin Adi Pratama	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
14	Mesta Pebriani	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
15	Novika Sari	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	60
16	Nurmellyta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
17	Panca Pamungkas	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
18	Reka Yana	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
19	Reka Yani	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	20
20	Rendi Tajria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Ridho Hadi Putra	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
22	Risa Ariyani	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	40
23	Silvi Mayora	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	30

24	Suhaida	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	30
25	Sutrisia Wulandari	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	40
26	Yoga Sanjaya	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20
27	Yoga Saputra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Yuli Yani	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	60

Nilai Akhir = Jumlah Skor x 10



*Lampiran 17***Daftar Nilai Kemampuan Awal Siswa X TKJ 2**

No	Nama	Skor										Nilai Akhir
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Abelia Safira	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
2	Aldo Kurniawan	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
3	Amiliyah Pilta Sari	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
4	Angga Saputra	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20
5	Anton Ilham	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	40
6	Asnawati	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
7	Dandi Riyadi	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
8	Dea Anggi .S	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20
9	Dwi Septi Anggreini	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
10	Edi Syahlabi	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	20
11	Eka Dahniar	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20
12	Eka Lestiana	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20
13	Eko Hidayat	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	40
14	Eliska Duwi Sapitri	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
15	Indah Dwi Lestari	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10
16	Indri Yani	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20
17	Irwan Pramuja	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	20
18	Lisdayanti	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	40
19	Nala Sefia	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	20
20	Putri Setyawati	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
21	Ratu Desma A.R	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20
22	Resty Astuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Richad Junius	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	50


24	Rika Apriyana	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	60
25	Riska Ayunda Putri	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
26	Rohmat	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	40
27	Sapira Niara	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	40
28	Selpiana	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	50
29	Sri Meliya Sari	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	20
30	Syntia Wayana	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	60
31	Tri Widya Ningsih	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	30
32	Yeni Zunia	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	20
33	Yuli Firdawati	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20
34	Alvindo	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	60



Lampiran 18

Kisi-Kisi Soal *PRETEST* DAN *POSTTEST*

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pelajaran	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Sub Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Item
1	Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel	Mengidentifikasi bentuk umum persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel	Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan gambar	Mampu mengetahui bentuk umum persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel	1
				Mampu menyatakan apa yang diketahui dalam model matematika dengan baik	2, 3, 4, 5
				Mampu membuat grafik himpunan daerah penyelesaian	2, 4
		Menerapkan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel dalam pemecahan masalah program linear	Mengajukan dugaan (<i>conjectures</i>)	Mampu menuliskan apa yang harus dicari terlebih dahulu dengan baik yaitu variabel apa yang harus dicari terlebih dahulu	3, 4, 5
			Melakukan manipulasi matematika	Mampu melakukan operasi penjumlahan,	3, 4, 5



				pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar dengan baik	
				Mampu melakukan langkah penyelesaian dengan menggunakan metode substitusi atau eliminasi atau gabungan atau grafik dengan baik	3, 4, 5
				Mampu menemukan nilai x dan y dengan baik	3, 4, 5
				Mampu menemukan pendapatan maksimum atau minimum dengan baik	3, 4, 5
2	Menyajikan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel	Menerapkan prosedur yang sesuai untuk menyelesaikan masalah program linear terkait masalah nyata	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.	Mampu menyelesaikan dengan baik dari apa yang ditanyakan pada soal	3, 4, 5
		Menerapkan berbagai konsep dan aturan penyelesaian sistem	Memeriksa kesahihan suatu argument	Mampu memberikan cara pengerjaan soal dengan baik	3, 4, 5

		pertidaksamaan linear dan menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan		Mampu memberikan pendapat dengan benar terhadap argument yang terdapat pada soal	3
			Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	Mampu menuliskan penyelesaian soal masalah nyata dengan menggunakan jawaban/ kalimat sehari-hari dengan baik	3



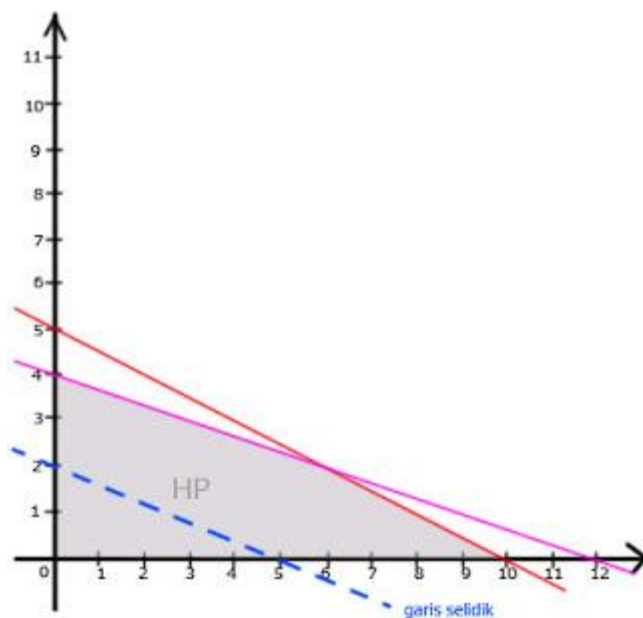
Lampiran 19**SOAL PRETEST DAN POSTEST**

Nama Sekolah : SMK N 1 Kotaagung Barat
 Mata Pelajaran : Matematika
 Pokok Bahasan : Program Linear
 Kelas/ Semester : X/ Ganjil

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan jelas dan benar.

- Selidiki, manakah yang merupakan bentuk persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel?
 - $2x + y \leq 6$ dan $x - 2y \geq -4$
 - $x + 2y = 8$ dan $2x - y = 6$
- Gambarkan grafik dan tentukan daerah himpunan yang memenuhi penyelesaian dari sistem pertidaksamaan $x + 2y \leq 6$, $2x + 2y \leq 10$, $x \geq 0$, $y \geq 0$
- Seorang pengrajin mebel dapat membuat 3 meja dan 4 rak dengan papan kayu seluas 12 m^2 . Papan kayu seluas 13 m^2 dapat dibuat 5 meja dan 2 rak. Menurut Pak Budi, 1 meja membutuhkan 1 m^2 papan dan 1 rak membutuhkan $2,25 \text{ m}^2$. Menurut Pak Hasan, 1 meja membutuhkan $1,5 \text{ m}^2$ papan dan 1 rak membutuhkan $2,75 \text{ m}^2$ papan. Adakah pendapat yang benar dari pernyataan tersebut? Berikan alasannya!
- Luas daerah parkir 360 m^2 . Luas rata-rata sebuah mobil 6 m^2 dan luas rata-rata bus 24 m^2 . Daerah parkir tersebut dapat memuat paling banyak 30 kendaraan roda empat (mobil dan bus). Jika tarif parkir mobil Rp 2.000,00 dan tarif parkir bus Rp 5.000,00. Tentukan pendapatan terbesar yang dapat diperoleh!


5.



Perhatikan gambar diatas!

Daerah yang diarsir adalah penyelesaian dari suatu program linier. Dengan garis selidik awal, nilai maksimum yang mungkin terjadi adalah ...

3	<p>Misalkan :</p> <p>Meja = x</p> <p>Rak = y</p> <p>Model matematikanya:</p> $3x + 4y \leq 12$ $5x + 2y \leq 13$ $x \geq 0$ $y \geq 0$	0,5
	<p>Tahap eliminasi</p> $3x + 4y = 12 \xrightarrow{\times 1} 3x + 4y = 12$ $5x + 2y = 13 \xrightarrow{\times 2} 10x + 4y = 26 -$ $\quad \quad \quad -7x = -14$ $\quad \quad \quad x = 2$	0,5
	<p>Tahap substitusi</p> $3x + 4y = 12$ $3 \cdot 2 + 4y = 12$ $6 + 4y = 12$ $4y = 12 - 6$ $4y = 6$ $y = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1,5$	0,5
	<p>Pendapat Pak Budi dan Pak Hasan keduanya tidak benar, karna dari hasil tersebut didapatkan bahwa 1 meja membutuhkan 2 m² papan dan 1 rak membutuhkan 1,5 m² papan</p>	0,5
4	<p>Misalkan :</p> <p>Mobil = x</p> <p>Bus = y</p> <p>Model matematikanya :</p> $6x + 24y \leq 360 \rightarrow x + 4y \leq 60$ $x + y \leq 30$ $x \geq 0$ $y \geq 0$ $f(x) = 2000x + 5000y$	0,5

	<p>Menentukan daerah yang memenuhi pertidaksamaan: $x + 4y \leq 60$</p> <table border="1" data-bbox="391 373 573 489"> <tr> <td></td><td>x</td><td>Y</td></tr> <tr> <td>X</td><td>0</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Y</td><td>60</td><td>0</td></tr> </table> <p>(0, 15) dan (60, 0)</p> <p>$x + y \leq 30$</p> <table border="1" data-bbox="391 598 573 714"> <tr> <td></td><td>X</td><td>Y</td></tr> <tr> <td>X</td><td>0</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Y</td><td>30</td><td>0</td></tr> </table> <p>(0, 30) dan (30, 0)</p>  <p>Akan ditentukan nilai maksimum dengan metode titik sudut. Titik koordinat O, A, dan C dapat diperoleh dengan melihat gambar, yaitu O(0,0), A(0, 15), dan C(30,0).</p>		x	Y	X	0	15	Y	60	0		X	Y	X	0	30	Y	30	0	0,5
	x	Y																		
X	0	15																		
Y	60	0																		
	X	Y																		
X	0	30																		
Y	30	0																		
	<p>Untuk koordinat B dapat diperoleh dengan menggunakan eliminasi dan substitusi.</p> <p>Tahap eliminasi</p> $\begin{array}{r} x + 4y = 60 \\ x + y = 30 - \\ \hline 3y = 30 \\ y = 10 \end{array}$ <p>Tahap substitusi</p> $\begin{array}{r} x + y = 30 \\ x + 10 = 30 \\ x = 30 - 10 \\ x = 20 \end{array}$ <p>Koordinat titik B adalah (20, 10)</p>	0,5																		

	<p>Perhitungan pendapatan terbesar yang dapat diperoleh:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Titik</th><th>Koordinat</th><th>Keuntungan $f(x) = 2000x + 5000y$</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O</td><td>(0, 0)</td><td>$0(2000) + 0(5000) = 0$</td></tr> <tr> <td>A</td><td>(0, 15)</td><td>$0(2000) + 15(5000) = 75.000$</td></tr> <tr> <td>B</td><td>(20, 10)</td><td>$20(2000) + 10(5000) = 90.000$</td></tr> <tr> <td>C</td><td>(30, 0)</td><td>$30(2000) + 0(5000) = 60.000$</td></tr> </tbody> </table> <p>Jadi, pendapatan terbesar yang dapat diperoleh adalah sebesar Rp 90.000</p>	Titik	Koordinat	Keuntungan $f(x) = 2000x + 5000y$	O	(0, 0)	$0(2000) + 0(5000) = 0$	A	(0, 15)	$0(2000) + 15(5000) = 75.000$	B	(20, 10)	$20(2000) + 10(5000) = 90.000$	C	(30, 0)	$30(2000) + 0(5000) = 60.000$	0,5
Titik	Koordinat	Keuntungan $f(x) = 2000x + 5000y$															
O	(0, 0)	$0(2000) + 0(5000) = 0$															
A	(0, 15)	$0(2000) + 15(5000) = 75.000$															
B	(20, 10)	$20(2000) + 10(5000) = 90.000$															
C	(30, 0)	$30(2000) + 0(5000) = 60.000$															
5	<p>Terdapat 2 titik yang membuat garis tersebut yaitu (0,2) dan (5,0). Maka terbentuklah fungsi obyektif $f = 2x + 5y$.</p> <p>Garis pertama memiliki titik-titik (0, 5) dan (10, 0) membentuk persamaan</p> $f(a,b) = (a)x + (b)y$ $f(a,b) = 5x + 10y$ $5 \cdot 10 = 5x + 10y$ $50 = 5x + 10y$ $10 = x + 2y$	0,5															
	<p>Garis pertama memiliki titik-titik (0, 4) dan (12, 0) membentuk persamaan</p> $f(a,b) = (a)x + (b)y$ $f(a,b) = 4x + 12y$ $4 \cdot 12 = 4x + 12y$ $48 = 4x + 12y$ $12 = x + 3y$	0,5															
	<p>Tahap eliminasi</p> $x + 3y = 12$ $x + 2y = 10 -$ <hr/> $y = 2$ <p>Tahap substitusi</p> $x + 2y = 10$ $x + 2 \cdot 2 = 10$ $x + 4 = 10$ $x = 10 - 4$ $x = 6$	0,5															

<p>Jadi, titik potong 2 garis adalah (6, 2) Titik paling jauh adalah titik (10, 0) Subtitusikan ke fungsi obyektif $f = 2x + 5y$ $f = 2x + 5y$ $f = 2 \cdot 10 + 5 \cdot 0$ $f = 20 + 0$ $f = 20$ Jadi, titik yang memuat nilai maksimum adalah titik (10,0) yang memiliki nilai 20.</p>	0,5
---	-----



*Lampiran 21***DAFTAR NILAI *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN**

No	Nama	Skor Nilai Pretest					Nilai
		1	2	3	4	5	
1	A. Mizan	1	0	0	0	0	1
2	Agung Wibowo	2	0	0	0	0	2
3	Amelia Juwita	2	0	0	0	0	2
4	Aris Sandi	2	0	0	0	0	2
5	Asril F	2	0	0	0	0	2
6	Baini Elyana Fatma	2	0	0	0	0	2
7	Daswati	0	0	0	0	0	0
8	Dika Renaldi	0	0	0	0	0	0
9	Enik Purwati	2	0	0	0	0	2
10	Erna Oktaviani	2	0	0	0	0	2
11	Fita Yulinda	2	0	0	0	0	2
12	Herlina Susanti	2	0	0	0	0	2
13	Merlin Adi Pratama	1	0	0	0	0	1
14	Mesta Pebriani	2	0	0	0	0	2
15	Novika Sari	2	0	0	0	0	2
16	Nurmellyta	2	0	0	0	0	2
17	Panca Pamungkas	2	0	0	0	0	2
18	Reka Yana	2	0	0	0	0	2
19	Reka Yani	2	0	0	0	0	2
20	Rendi Tajria	0	0	0	0	0	0
21	Ridho Hadi Putra	2	0	0	0	0	2
22	Risa Ariyani	2	0	0	0	0	2
23	Silvi Mayora	2	0	0	0	0	2
24	Suhaida	2	0	0	0	0	2
25	Sutrisia Wulandari	2	0	0	0	0	2
26	Yoga Sanjaya	1	0	0	0	0	1
27	Yoga Saputra	2	0	0	0	0	2
28	Yuli Yani	2	0	0	0	0	2

*Lampiran 22***DAFTAR NILAI *PRETEST* KELAS KONTROL**

No	Nama	Skor Nilai Pretest					Nilai
		1	2	3	4	5	
1	Abelia Safira	2	0	0	0	0	2
2	Aldo Kurniawan	2	0	0	0	0	2
3	Amiliyah Pilta Sari	2	0	0	0	0	2
4	Angga Saputra	2	0	0	0	0	2
5	Anton Ilham	2	0	0	0	0	2
6	Asnawati	2	0	0	0	0	2
7	Dandi Riyadi	0	0	0	0	0	0
8	Dea Anggi .S	2	0	0	0	0	2
9	Dwi Septi Anggreini	2	0	0	0	0	2
10	Edi Syahlabi	2	0	0	0	0	2
11	Eka Dahniar	2	0	0	0	0	2
12	Eka Lestiana	2	0	0	0	0	2
13	Eko Hidayat	0	0	0	0	0	0
14	Eliska Duwi Sapitri	2	0	0	0	0	2
15	Indah Dwi Lestari	2	0	0	0	0	2
16	Indri Yani	2	0	0	0	0	2
17	Irwan Pramaja	2	0	0	0	0	2
18	Lisdayanti	2	0	0	0	0	2
19	Nala Sefia	2	0	0	0	0	2
20	Putri Setyawati	2	0	0	0	0	2
21	Ratu Desma A.R	0	0	0	0	0	0
22	Resty Astuti	2	0	0	0	0	2
23	Richad Junius	0	0	0	0	0	0
24	Rika Apriyana	2	0	0	0	0	2
25	Riska Ayunda Putri	2	0	0	0	0	2
26	Rohmat	2		0	0	0	2
27	Sapira Niara	2	0	0	0	0	2
28	Selpiana	2	0	0	0	0	2
29	Sri Meliya Sari	2	0	0	0	0	2
30	Syntia Wayana	2	0	0	0	0	2
31	Tri Widya Ningsih	2	0	0	0	0	2
32	Yeni Zunia	2	0	0	0	0	2

33	Yuli Firdawati	2	0	0	0	0	2
34	Alvindo	2	0	0	0	0	2



*Lampiran 23***DAFTAR NILAI POSTTEST KELAS EKSPERIMEN**

No	Nama	Skor Nilai Posttest					Nilai
		1	2	3	4	5	
1	A. Mizan	2	1	1.5	2	0.5	7
2	Agung Wibowo	2	1	1.5	1	0.5	6
3	Amelia Juwita	2	1	1.5	2	1	7.5
4	Aris Sandi	2	1	1.5	2	1	7.5
5	Asril F	2	1	1	1	0	5
6	Baini Elyana Fatma	2	1	1.5	1	1	6.5
7	Daswati	2	1	1.5	0	0	4.5
8	Dika Renaldi	0	1	1.5	1	0.5	4
9	Enik Purwati	2	1	1.5	1	0	5.5
10	Erna Oktaviani	2	1	1.5	2	1	7.5
11	Fita Yulinda	2	2	1.5	2	1	8.5
12	Herlina Susanti	2	2	1.5	2	0	7.5
13	Merlin Adi Pratama	2	1	1.5	1.5	0	6
14	Mesta Pebriani	2	1	1.5	2	1	7.5
15	Novika Sari	2	1	1.5	2	0.5	7
16	Nurmellyta	0	1	1.5	2	0	4.5
17	Panca Pamungkas	2	0.5	1.5	2	1	7
18	Reka Yana	2	1	1.5	0	0	4.5
19	Reka Yani	2	1	1.5	0.5	0	5
20	Rendi Tajria	0	1	1.5	1	0	3.5
21	Ridho Hadi Putra	2	1	1.5	2	1	7.5
22	Risa Ariyani	2	0.5	1	1	0	4.5
23	Silvi Mayora	2	1	1.5	0.5	1	6
24	Suhaida	2	1	1.5	1	0	5.5
25	Sutrisia Wulandari	2	1	1.5	2	1	7.5
26	Yoga Sanjaya	2	1	1.5	1	0	5.5
27	Yoga Saputra	2	0.5	1	1	0	4.5
28	Yuli Yani	2	1	2	2	1.5	8.5

*Lampiran 24***DAFTAR NILAI *POSTTEST* KELAS KONTROL**

No	Nama	Skor Nilai Posttest					Nilai
		1	2	3	4	5	
1	Abelia Safira	2	0.5	1.5	1	1	6
2	Aldo Kurniawan	2	1	1.5	1	0	5.5
3	Amiliyah Pilta Sari	2	0	1.5	0.5	0.5	4.5
4	Angga Saputra	2	0.5	1.5	0.5	0	4.5
5	Anton Ilham	2	1	1.5	1	0	5.5
6	Asnawati	2	1	1.5	0.5	0	5
7	Dandi Riyadi	2	0.5	1.5	1	0	5
8	Dea Anggi .S	2	0.5	1.5	0.5	0	4.5
9	Dwi Septi Anggreini	2	0.5	1.5	1	1	6
10	Edi Syahlabi	2	0.5	1.5	1	0	5
11	Eka Dahniar	2	0.5	1.5	0.5	0	4.5
12	Eka Lestiana	2	0.5	1.5	1	0	5
13	Eko Hidayat	2	1	1.5	1	0	5.5
14	Eliska Duwi Sapitri	2	0.5	1	1	0.5	5
15	Indah Dwi Lestari	2	0.5	1.5	1	0	5
16	Indri Yani	2	0.5	1.5	0.5	0	4.5
17	Irwan Pramuja	2	0.5	1.5	1	0	5
18	Lisdayanti	2	0.5	1.5	1	0.5	5.5
19	Nala Sefia	2	0.5	1.5	1	0	5
20	Putri Setyawati	2	0.5	1.5	1	0.5	5.5
21	Ratu Desma A.R	2	0.5	1.5	0.5	0	4.5
22	Resty Astuti	2	1	1.5	1	0	5.5
23	Richad Junius	2	1	1.5	1	0.5	6
24	Rika Apriyana	2	0.5	1.5	1	1	6
25	Riska Ayunda Putri	2	0.5	1.5	1	0.5	5.5
26	Rohmat	2	0.5	0	0	0	2.5
27	Sapira Niara	2	0.5	1.5	0.5	0	4.5
28	Selpiana	2	0.5	1.5	0.5	1	5.5
29	Sri Meliya Sari	2	0.5	1.5	1	0	5
30	Syntia Wayana	2	0.5	1	0	0	3.5
31	Tri Widya Ningsih	2	0.5	1.5	0.5	1	5.5
32	Yeni Zunia	2	0.5	1.5	1	0.5	5.5

33	Yuli Firdawati	2	0.5	1.5	1	0.5	5.5
34	Alvindo	2	1	1.5	1	0.5	6



*Lampiran 25***SILABUS**

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Kotaagung Barat
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas : X

- KI 3 : **Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi** tentang **pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif** sesuai dengan bidang dan lingkup kajian matematika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
- KI 4 : Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian matematika . Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
<p>1. Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel</p> <p>2. Menyajikan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel</p>	Program linear dua variabel	<p>Mengamati Membaca mengenai pengertian sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel dan penerapannya dalam pemecahan masalah program linear, penerapan prosedur untuk menyelesaikan masalah program linear yang terkait masalah nyata, menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi selidik.</p> <p>Menanya Membuat pertanyaan mengenai pengertian sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel dan penerapannya dalam pemecahan masalah program linear, penerapan prosedur untuk menyelesaikan masalah program linear yang terkait masalah nyata, menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi</p>	Tes Tes tertulis bentuk uraian	6 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Teks Pelajaran Matematika kelas X. • Buku referensi dan artikel. • Internet.

		<p>selidik.</p> <p>Mengumpulkan informasi Menentukan unsur-unsur yang terdapat pada pengertian sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel dan penerapannya dalam pemecahan masalah program linear, penerapan prosedur untuk menyelesaikan masalah program linear yang terkait masalah nyata, menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi selidik.</p> <p>Mengasosiasi Menganalisis dan membuat kategori dari unsur-unsur yang terdapat pada pengertian sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel dan penerapannya dalam pemecahan masalah program linear, penerapan prosedur untuk menyelesaikan masalah program linear yang terkait masalah nyata,</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi selidik, kemudian menghubungkan unsur-unsur yang sudah dikategorikan sehingga dapat dibuat kesimpulan mengenai pengertian sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel dan penerapannya dalam pemecahan masalah program linear, cara menerapkan prosedur untuk menyelesaikan masalah program linear yang terkait masalah nyata, cara menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi selidik.</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan pengertian sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel dan penerapannya dalam pemecahan masalah program linear, cara menerapkan prosedur untuk</p>			
--	--	--	--	--	--

		menyelesaikan masalah program linear yang terkait masalah nyata, cara menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi selidik dengan lisan, tulisan, dan bagan.			
--	--	--	--	--	--

Guru Mata Pelajaran

Kotaagung Barat, November 2018
Peneliti

Nurmida, S.Pd



Tuti Solihat
NPM. 1411050402

Mengetahui,
Kepala SMKN 1 Kotaagung Barat,

Jamnur Hardy, S.Pd
NIP. 197211182005011004

Lampiran 26

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
UNTUK KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Kotaagung Barat
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : X/ 1
 Tahun Pelajaran : 2018/ 2019
 Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro – aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian matematika dengan materi dimensi tiga pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian matematika dengan materi dimensi tiga. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan

dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

1. Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel
2. Menyajikan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi bentuk umum persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel
2. Menerapkan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel dalam pemecahan masalah program linear
3. Menerapkan prosedur yang sesuai untuk menyelesaikan masalah program linear terkait masalah nyata
4. Menerapkan berbagai konsep dan aturan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dan menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran, peserta didik dapat :

1. Mendeskripsikan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel
2. Menerapkan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel dalam pemecahan masalah program linear.
3. Menerapkan prosedur yang sesuai untuk menyelesaikan masalah program linear terkait masalah nyata
4. Menerapkan berbagai konsep dan aturan penyelesaian sistem pertidaksamaan linier dan menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan.

E. Materi pembelajaran

Program Linear adalah suatu metode persamaan dan pertidak samaan linear yang di aplikasikan kedalam bentuk kehidupan nyata. Biasanya **Program Linear** ini digunakan untuk mencari efesiensi-efesiensi di bidang bisnis, seperti dalam pembangunan rumah mengenai jumlah maksimal bahan bangunan yang harus di beli dan sebagainya.

1. Grafik Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan Linear dua Variabel

Persamaan Linear dua variabel adalah persamaan yang memiliki dua variabel Misal x dan y . Bentuk persamaan linear dua variabel : $ax + by < c$, $ax + by \leq c$, $ax + by \geq c$, dan $ax + by > c$.

Dalam menentukan **Grafik Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan Linear dua Variabel**, ada beberapa langkah yang harus kita lakukan, adalah sebagai berikut :

Langkah-Langkah Menentukan Grafik Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan Linear dua Variabel :

- a. Gambar garis $ax + by = c$ pada bidang cartesius dengan mencari titik-titik potong grafik dengan sumbu x ($y = 0$) dan sumbu y ($x = 0$).
- b. Ambil sembarang titik $P(x_1, y_1)$ yang bukan terletak pada garis tersebut. kemudian dihitung nilai dari $ax_1 + by_1$. Nilai $ax_1 + by_1$ dibandingkan dengan nilai c .
- c. Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan $ax + by \leq c$, ditentukan sebagai berikut :
 - 1) Jika daerah $ax_1 + by_1 < c$. Maka daerah yang memuat P adalah daerah himpunan penyelesaian
 - 2) Jika daerah $ax_1 + by_1 > c$. Maka daerah yang memuat P adalah bukan daerah himpunan penyelesaian.
- d. Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan $ax + by \geq c$, ditentukan sebagai berikut :
 - 1) Jika daerah $ax_1 + by_1 > c$. Maka daerah yang memuat P adalah daerah himpunan penyelesaian
 - 2) Jika daerah $ax_1 + by_1 < c$. Maka daerah yang memuat P adalah bukan daerah himpunan penyelesaian.
- e. Daerah yang bukan merupakan penyelesaian diberikan arsiran, Sehingga daerah penyelesaian ialah daerah tanpa arsiran. Hal ini yang akan mempermudah kita untuk mengenal mana daerah yang merupakan Hp.
- f. Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan yang memuat tanda sama dengan digambarkan dengan garis penuh, sedangkan daerah penyelesaian pertidaksamaan yang tidak memuat tanda samaa dengan digambar dengan garis putus-putus.

Contoh :

Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari $2x + y \leq 4$!

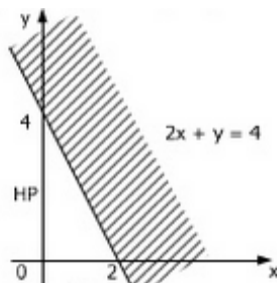
Jawab:

$$2x + y \leq 4$$

Untuk mencari titik potong sumbu x dan subu y maka kita gunakan tabel berikut :

	X	y
X	2	0
Y	0	4

Dengan demikian titik potong dengan sumbu x dan y adalah (2,0) dan (0,4)
Kemudian ambil smebarang titik P(0,0) sebagai titik uji pada $2x + y \leq 4$ dan di peroleh $2(0) + 0 \leq 4$.
Maka Hpnya adalah :



2. Model Matematika Dari Soal Cerita (Kalimat Verbal)

Pengertian Model Matematika

Model Matematika adalah suatu bentuk kalima matematika yang palin sederhana dari sebuah soal cerita atau biasanya disebut kalimat verbal matematika.

Mengubah Kalimat Verbal Menjadi Model Matematika dalam Bentuk Sitem Pertidak Samaan.

Dalam perogram linear untuk mengubah kalimat verbal menjadi model matematika kita gunakan tebel berikut :

Variabel	Variabel 1 (x)	Variabel 2 (y)	Persediaan
Variabel 1			
Variabel 2			
Variabel 3			

Contoh:

Untuk membuat roti A 200 gram tepung dan 25 gram mentega, Sedangkan untuk roti B di perlukan 100 gram tepung dan 50 gram mentega. Tepung yang tersedia hanya 4 kg dan mentega hanya 1,2 kg. Jika harga roti A Rp 400,00 dan roti B Rp. 500,00. Buatlah model mateatikanya!

Jawab :

Misalkan banyak roti A = x dan roti B = y, berarti variabel yang lain adalah tepung dan mentega. Sehingga tabelnya adalah :

Variabel	Roti A (x)	Roti B (y)	Persediaan
Tepung	200 gram	100 gram	4000 gram
Mentega	25 gram	50 gram	1200 gram

Tepung dan mentega paling banyak tersedia masing-masing 4 kg = 4000 gram, 1,2 kg = 1200gram, jadi tanda pertidak samaan adalah \leq , Maka dari tabel di atas dapat kita buat kebentuk pertidaksamaan menjadi :

$$200x + 100y \leq 4000, \text{ maka apa bila di sederhanakan menjadi } 2x + y \leq 40 \quad (1)$$

$$25x + 50y \leq 1200, \text{ maka apabila di sederhanakan menjadi } x + 2y \leq 48 \quad (2)$$

Karena x dan ya adalah bilangan bulat bukan negatif maka :

$$x \geq 0 \quad (3)$$

$$y \geq 0 \quad (4)$$

Keempat persamaan di atas merupakan persyaratan yang harus di penuhi disebut **Fungsi Kendala**. Harga roti A Rp. 500,00 dan roti B Rp.400,00, maka hasil penjualan dapat dirumuskan dengan $Z = 400x + 500y$: Z disebut fungsi objektif atau fungsi sasaran yang dapat dimaksimumkan atau diminimumkan.

3. Nilai Optimum Dari Sistem Persamaan Linear

Hal terpenting dalam masalah **Program Linear** adalah mengubah persoalan verbal kedalam bentuk model matematika yang merupakan dari penyajian dari bahasa sehari-hari ke dalam bahasa matematika yang lebih sederhana dan mudah dimengerti.

a. Langkah-Langkah Mencari Nilai Optimum :

- 1) Ubahlah persoalan verbal kedalam model matematika (dalam bentuk sistem pertidaksamaan
- 2) Tentukan himpunan penyelesaian (daerah feasible)
- 3) Tentukan titik pojok pada daerah feasible\
- 4) Hitung nilai bentuk objektif untuk setiap titik pojok dalam daerah feasible.
- 5) Daerah hasil pada langkah ke-4 nilai maksimum atau minimumnya dapat ditetapkan.

Contoh :
Tentukan nilai maksimum dan minimum dari $Z = 5x + 3y$, dengan syarat :
 $x + 2y \leq 8$, $x + y \leq 6$, $x \geq 0$, dan $y \geq 0$.

Jawab :
Dikaeranakan soal sudah merupakan kalimat matematika maka kita langsung mencari daerah himpunan penyelesaiannya pada digram cartesius. Untuk mencari titik potong pertidaksamaan $x + 2y \leq 8$ dengan sumbu x dan subu y maka kita ubah pertidak samaan ke dalam persamaan menjadi $x + 2y = 8$, maka titiknya :

	X	y
X	8	0
Y	0	4

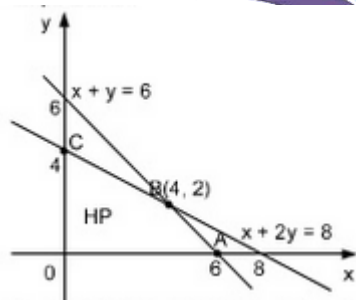
(8,0) dan (0,4)

Kemudian Untuk mencari titik potong pertidaksamaan $x + y \leq 6$ dengan sumbu x dan subu y maka kita ubah pertidak samaan ke dalam persamaan menjadi $x + y = 6$, maka titiknya :

	X	y
x	6	0
y	0	6

(6,0) dan (0,6)

Lalu gambarnya grafiknya adalah :



Daerah Hp dari $x + 2y \leq 8$, $x + y \leq 6$, $x \geq 0$, dan $y \geq 0$

Cara mencari titik potongnya yaitu dengan cara meng eliminasi dan mensubstitusi persamaan $x + 2y = 8$ dan $x + y = 6$, perhatikan :

$$x + 2y = 8$$

$$x + y = 6 -$$

$$y = 2$$

Kita ambil persamaan $x + 2y = 8$ untuk mensubstitusi.

$$x + 2y = 8$$

$$x + 2(2) = 8$$

$x + 4 = 8$, untuk menyederhanakan kita kurangi kedua ruas dengan 4

$$x + 4 - 4 = 8 - 4$$

$$x = 4$$

Maka kita peroleh titik potongnya yaitu (4,2)

Lalu kita uji tiap titik pojok untuk mencari nilai maksimumnya, lihat tabel di bawah ini :

Titik	X	Y	$5x + 3y$
0 (0,0)	0	0	0
A(6,0)	6	0	30
B(4,2)	4	2	26
C(0,4)	0	4	12

Jadi nilai maksimumnya adalah 30 terjadi untuk $x = 6$ dan $y = 0$

4. Garis Selidik

Garis Selidik ialah garis yang digunakan untuk menyelidiki **Nilai Optimum** (maksimum dan minimum) yang diperoleh dari fungsi sasaran atau fungsi objektif.

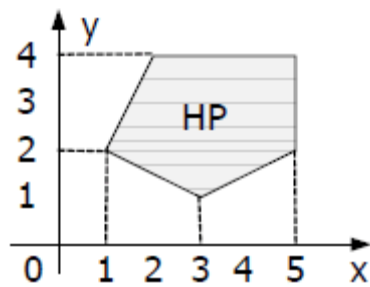
Dalam mencari nilai optimum bentuk objektif dari himpunan penyelesaian selain dengan menggunakan metode titik pojok dapat juga dicari dengan garis selidik.

Langkah-Langkah Mencari Nilai Optimum Dengan Menggunakan Garis Selidik

- Buatlah garis $ax + by = k$, dimana $ax + by$ merupakan bentuk objektif yang dicari nilai optimumnya. Untuk mempermudah ambil $k = ab$
- Buatlah garis-garis sejajar $ax + by = k$, yaitu dengan cara mengambil k yang berbeda atau menggeser garis $ax + by = k$, ke kiri atau ke kanan.
 - Jika $ax + by = k_1$, adalah garis paling kiri pada daerah himpunan penyelesaian yang melalui titik (x_1, y_1) , $k_1 = ax_1 + by_1$ maka merupakan nilai minimum
 - Jika $ax + by = k_2$, adalah garis paling kanan pada daerah himpunan penyelesaian yang melalui titik (x_2, y_2) , $k_2 = ax_2 + by_2$ maka merupakan nilai maksimum.

Contoh :

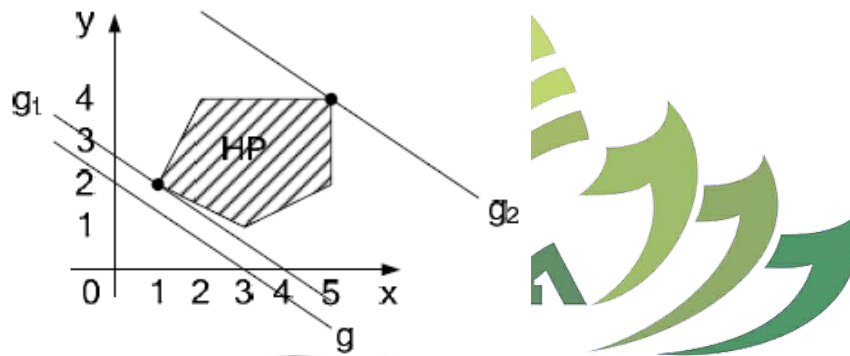
Dengan menggunakan garis selidik tentukan nilai maksimum dan minimum dari fungsi objektif $Z = 2x + 3y$ pada daerah feaasible yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Jawab :

Untuk menentukan maksimum dan minimum, yang pertama dilakukan adalah dengan membuat persamaan garis dari fungsi objektif yang diketahui yaitu $2x + 3y = 6$, dan kita namai dengan garis g .

Perhatikan gambar dibawah ini :



Perhatikan gambar diatas !

Geserlah garis g sehingga memotong daerah feasible di titik yang paling kiri, yaitu garis g_1 , yang merupakan garis yang sejajar dengan g dan tepat melalui titik (1,2). Dengan demikian nilai minimum Z adalah $k_1 = 2(1) + 3(2) = 8$, sedangkan garis g_2 merupakan garis yang paling kanan dan tepat melalui titik (5,4). Dengan demikian nilai maksimum Z adalah $k_2 = 2(5) + 3(4) = 22$.

F. Pendekatan dan Metode

Pendekatan : PMRI

Metode : Tanya jawab dan diskusi

G. Alat/Media/Bahan

Alat/media : Papan tulis, spidol

Sumber Belajar : Buku matematika kelas X edisi revisi kurikulum 2013 dan buku referensi matematika lain yang relevan.

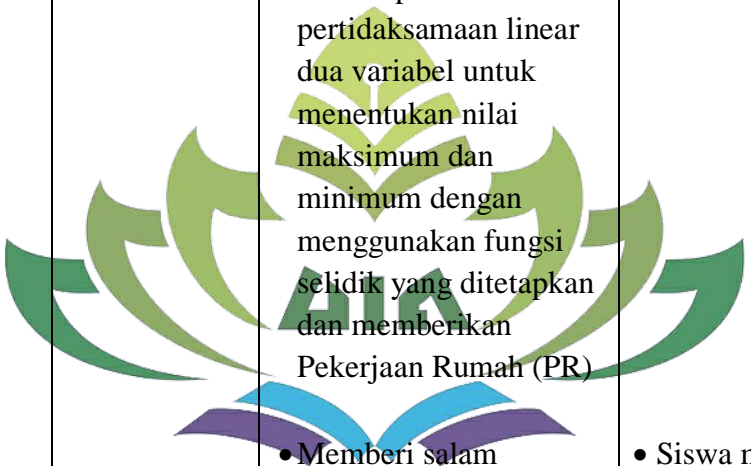
H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan 1 (2 x 45menit)

Langkah Pembelajaran	Sintak Pendekatan PMRI	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Mengkondisikan kelas agar kondusif	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam, berdoa' <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengetahui tujuan dari pembelajaran • Guru memberikan selebaran rangkuman materi program linear <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan pengetahuan apa yang diketahui oleh siswa yang berhubungan dengan bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam dan berdoa • Siswa mengetahui tujuan pembelajaran melalui penjelasan guru • Siswa menerima • Siswa memberikan argument mengenai apa yang mereka ketahui yang berhubungan dengan bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel 	20 Menit
Inti	Memahami masalah kontekstual dan menyelesaikan masalah kontekstual	<p>Menalar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membentuk siswa dalam beberapa kelompok diskusi dengan masing-masing kelompok terdiri dari 3-5 anggota. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok diskusi 	60 Menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi suatu permasalahan mengenai bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel • Guru memberikan pengarah agar mereka seolah-olah menjadi seorang pemilik pabrik roti dan pedagang • Guru memantau kegiatan disetiap kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menerima LKS yang berisi permasalahan yng diberikan oleh guru • Siswa mendengarkan penjelasan dari guru • Siswa mempraktekan pengarah yang telah diberikan oleh guru 	
	Membandin gkan dan Mendiskusi kan Jawaban	Mencoba <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan dari kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan hasil diskusi 	
		Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mendengarkan dan menanggapi penjelasan kelompok lain 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengarkan dan menanggapi penjelasan kelompok lain 	

		<p>Menaya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan mengenai hal yang belum dimengerti kepada perwakilan kelompok, apabila perwakilan kelompok tidak bisa menjawab maka siswa lainnya diberi kesempatan untuk menjawab pertanyaan, jika tidak ada yang dapat menjawab pertanyaan maka guru akan mencoba menjawab pertanyaan yang siswa ajukan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi mengenai pemahaman mereka tentang bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel dan membandingkannya dengan penjelasan dari guru • Siswa mengajukan pertanyaan mengenai hal yang belum dimengerti • Siswa memberikan pendapat mengenai pertanyaan yang diajukan 	
Penutup	<p>Menarik Kesimpulan</p> <p>Penegasan dan pemberian tugas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan mengenai bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel • Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu bahwa materi pertemuan ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sudah dipelajari • Siswa bertanya jika perlu 	10 Menit



		<p>berkaitan dengan materi pertemuan selanjutnya yakni akan diterapkannya bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel berkaitan dengan dunia nyata dan diterapkannya bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel untuk menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan dan memberikan Pekerjaan Rumah (PR)</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam 	

2. Pertemuan 2 (2 x 45menit)

Langkah Pembelajaran	Sintak Pendekatan PMRI	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Mengkondisikan kelas agar kondusif	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam, berdoa' <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengetahui tujuan dari pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam dan berdoa • Siswa mengetahui tujuan pembelajaran melalui penjelasan guru 	10 Menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan selebaran rangkuman materi program linear <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan pengetahuan apa yang diketahui oleh siswa yang berhubungan dengan program linear terkait masalah nyata 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menerima • Siswa memberikan argument mengenai apa yang mereka ketahui tentang program linear terkait masalah nyata 	
Inti	Memahami masalah kontekstual dan menyelesaikan masalah kontekstual	<p>Menalar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membentuk siswa dalam beberapa kelompok diskusi dengan masing-masing kelompok terdiri dari 3-5 anggota. • Guru memberi suatu permasalahan mengenai program linear terkait masalah nyata • Guru memberikan pengarahan agar mereka seolah-olah menjadi seorang pedagang • Guru memantau kegiatan disetiap kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok diskusi • Siswa menerima LKS yang berisi permasalahan yang diberikan oleh guru • Siswa mendengarkan penjelasan dari guru • Siswa mempraktekan pengarahan yang telah diberikan oleh 	65 Menit

[illegible]

	agar kondusif	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengetahui tujuan dari pembelajaran • Guru memberikan rselebaran rangkuman materi program linear <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan pengetahuan apa yang diketahui oleh siswa yang berhubungan dengan menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengetahui tujuan pembelajaran melalui penjelasan guru • Siswa menerima • Siswa memberikan argument mengenai apa yang mereka ketahui tentang menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan. 	
Inti	Memahami masalah kontekstual dan menyelesaikan masalah kontekstual	<p>Menalar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membentuk siswa dalam beberapa kelompok diskusi dengan masing-masing kelompok terdiri dari 3-5 anggota. • Guru memberi suatu permasalahan menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membentuk kelompok diskusi • Siswa menerima LKS yang berisi permasalahan yng diberikan oleh guru 	60 Menit

		<p>selidik yang ditetapkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan pengarahannya agar mereka seolah-olah menjadi seorang pedagang • Guru memantau kegiatan di setiap kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengarkan penjelasan dari guru • Siswa mempraktekan pengarahannya yang telah diberikan oleh guru • Siswa mempresentasikan hasil diskusi 	
	<p>Membandingkan dan Mendiskusikan Jawaban</p>	<p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan dari kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mendengarkan dan menanggapi penjelasan kelompok lain <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan mengenai hal yang belum dimengerti kepada perwakilan kelompok, 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengarkan dan menanggapi penjelasan kelompok lain • Siswa berdiskusi mengenai pemahaman mereka tentang bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel dan membandingkannya 	

		<p>apabila perwakilan kelompok tidak bisa menjawab maka siswa lainnya diberi kesempatan untuk menjawab pertanyaan, jika tidak ada yang dapat menjawab pertanyaan maka guru akan mencoba menjawab pertanyaan yang siswa ajukan.</p>	<p>dengan penjelasan dari guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengajukan pertanyaan mengenai hal yang belum dimengerti • Siswa memberikan pendapat mengenai pertanyaan yang diajukan 	
Penutup	<p>Menarik Kesimpulan</p> <p>Penegasan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan mengenai cara menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan. • Memberi salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sudah dipelajari • Siswa menjawab salam 	25 Menit

Guru Mata Pelajaran

Kotaagung Barat, November 2018
Peneliti

Nurmida, S.Pd

Tuti Solihat
NPM. 1411050402

Mengetahui,
Kepala SMKN 1 Kotaagung Barat,

Jamnur Hardy, S.Pd
NIP. 197211182005011004



(Pertemuan 1)

LEMBAR KERJA SISWA

Intruksi :

1. Bentuk sebuah kelompok yang terdiri dari 4-5 orang
2. Bayangkan kegiatan yang terdapat disoal
3. Lakukan kegiatan tersebut bersama teman kelompokmu dan posisikan teman-temanmu sebagai pemilik pabrik roti dan pedagang
4. Tulis hasil diskusi kalian pada selembar kertas
5. Lalu presentasikan di depan kelas

SOAL!

1. Suatu pabrik roti memproduksi maksimal 120 kaleng roti setiap hari. Roti yang diproduksi terdiri dari dua jenis. Roti jenis A diproduksi tidak lebih dari 30 kaleng dan roti jenis B diproduksi tidak lebih dari 50 kaleng. Jika roti jenis A dibuat x kaleng dan roti jenis B dibuat y kaleng. Tentukan model matematikanya dan gambarkan grafik himpunan penyelesaiannya.
2. Heris berjualan buah jeruk dan buah jambu dengan gerobak. Gerobak tersebut dapat menampung tidak lebih dari 150 kg buah. Heris membeli buah jeruk dengan harga Rp 15.000 per kg dan buah jambu dengan harga Rp 12.000 per kg. Jika Heris mempunyai modal Rp 2.100.000 untuk membeli x kg buah jeruk dan y kg buah jambu, maka model matematikanya dan apakah model matematika tersebut termasuk pertidaksamaan linear? Mengapa?

(Pertemuan 2)

LEMBAR KERJA SISWA

Intruksi :

1. Bentuk sebuah kelompok yang terdiri dari 4-5 orang
2. Bayangkan kegiatan yang terdapat disoal
3. Lakukan kegiatan tersebut bersama teman kelompokmu dan posisikan teman-temanmu sebagai pedagang dan pemilik took sepatu
4. Tulis hasil diskusi kalian pada selembar kertas
5. Lalu presentasikan di depan kelas

SOAL!

1. Seorang pedagang gorengan menjual pisang goreng dan bakwan. Harga pembelian untuk satu pisang goreng Rp 1.000,00 dan satu bakwan Rp400,00. Modalnya hanya Rp250.000,00 dan muatan gerobak tidak melebihi 400 biji. Jika pisang goreng dijual Rp1.300,00/buah dan bakwan Rp600,00/buah, keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang adalah...
2. Seorang pemilik toko sepatu ingin mengisi tokonya dengan sepatu laki-laki, paling sedikit 100 pasang, dan sepatu wanita paling sedikit 150 pasang. Toko tersebut dapat memuat 400 pasang sepatu. Keuntungan setiap sepatu laki-laki Rp1.000,00 dan setiap sepatu pasang wanita Rp500,00. Jika banyaknya sepatu laki-laki tidak boleh melebihi 150 pasang, maka keuntungan minimum yang dapat diperoleh adalah...

(Pertemuan 3)

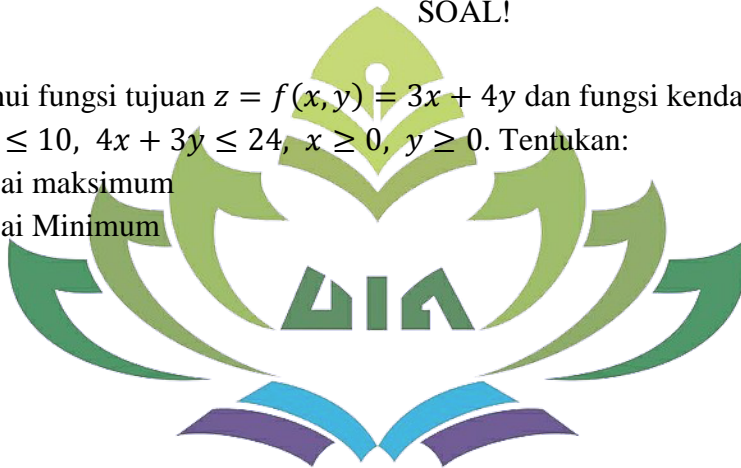
LEMBAR KERJA SISWA

Intruksi :

1. Bentuk sebuah kelompok yang terdiri dari 4-5 orang
2. Bayangkan kegiatan yang terdapat disoal
3. Lakukan kegiatan tersebut bersama teman kelompokmu dan posisikan teman-temanmu sebagai pedagang dan pemilik took sepatu
4. Tulis hasil diskusi kalian pada selembar kertas
5. Lalu presentasikan di depan kelas

SOAL!

1. Diketahui fungsi tujuan $z = f(x, y) = 3x + 4y$ dan fungsi kendalanya adalah $x + 2y \leq 10$, $4x + 3y \leq 24$, $x \geq 0$, $y \geq 0$. Tentukan:
 - a. Nilai maksimum
 - b. Nilai Minimum



PEKERJAAN RUMAH 1 (PR 1)

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan baik dan benar!

1. Seorang pedagang buah mempunyai gerobak yang dapat menampung 50 kg buah. Pedagang itu membeli jeruk dengan harga Rp 18.000 per kg dan mangga Rp 15.000 per kg. Jika ia mempunyai uang Rp 840.000 untuk membeli x kg jeruk dan y kg mangga, model matematikanya dan apakah model matematika tersebut termasuk pertidaksamaan linear? Mengapa?
2. Untuk menambah penghasilan, seorang siswa setiap harinya memproduksi dua jenis kue untuk dijual. Setiap kue jenis I modalnya Rp 200 dengan keuntungan Rp 800 sedangkan kue jenis II modalnya Rp 300 dengan keuntungan Rp 900. Jika modal yang tersedia setiap harinya adalah Rp 100.000 dan paling banyak hanya dapat memproduksi 400 kue. Tentukan model matematikanya dan tentukan keuntungan terbesar/ maksimum yang dapat diperoleh siswa tersebut!



PEKERJAAN RUMAH 2 (PR 2)

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan baik dan benar!

1. Seorang pedagang sepeda ingin membeli 25 sepeda untuk persediaan. Ia ingin membeli sepeda gunung dengan harga Rp 1.500.000,00 per buah dan sepeda balap dengan harga Rp 2.000.000,00 per buah. Ia merencanakan tidak akan mengeluarkan uang lebih dari Rp 42.000.000,00. Jika keuntungan sebuah sepeda gunung Rp 500.000,00 dan sebuah sepeda balap Rp 600.000,00, maka keuntungan maksimum yang diterima pedagang adalah...
2. Diketahui fungsi tujuan $z = f(x, y) = 3x + 4y$ dan fungsi kendalanya adalah $x + 2y \leq 10$, $2x + 3y \leq 24$, $x \geq 0$, $y \geq 0$. Tentukan nilai maksimum!



Lampiran 27

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
UNTUK KELAS KONTROL**

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Kotaagung Barat
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : X/ 1
 Tahun Pelajaran : 2018/ 2019
 Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro – aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian matematika dengan materi dimensi tiga pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian matematika dengan materi dimensi tiga. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan

dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar

1. Menentukan nilai maksimum dan minimum permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel
2. Menyajikan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan program linear dua variabel

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mengidentifikasi bentuk umum persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel
2. Menerapkan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel dalam pemecahan masalah program linear
3. Menerapkan prosedur yang sesuai untuk menyelesaikan masalah program linear terkait masalah nyata
4. Menerapkan berbagai konsep dan aturan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear dan menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah pembelajaran, peserta didik dapat :

1. Mendeskripsikan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linier dua variabel
2. Menerapkan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linierduavariabel dalam pemecahan masalah program linear.
3. Menerapkan prosedur yang sesuai untuk menyelesaikan masalah program linear terkait masalah nyata
4. Menerapkan berbagai konsep dan aturan penyelesaian sistem pertidaksamaan linier dan menentukan nilai optimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan.

E. Materi pembelajaran

Program Linear adalah suatu metode persamaan dan pertidak samaan linear yang di aplikasikan kedalam bentuk kehidupan nyata. Biasanya **Program Linear** ini digunakan untuk mencari efesiensi-efesiensi di bidang bisnis, seperti dalam

pembangunan rumah mengenai jumlah maksimal bahan bangunan yang harus di beli dan sebagainya.

1. Grafik Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan Linear dua Variabel

Persamaan Linear dua variabel adalah persamaan yang memiliki dua variabel Misal x dan y . Bentuk persamaan linear dua variabel : $ax + by < c$, $ax + by \leq c$, $ax + by \geq c$, dan $ax + by > c$.

Dalam menentukan **Grafik Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan Linear dua Variabel**, ada beberapa langkah yang harus kita lakukan, adalah sebagai berikut :

Langkah-Langkah Menentukan Grafik Himpunan Penyelesaian Pertidaksamaan Linear dua Variabel :

- a. Gambar garis $ax + by = c$ pada bidang cartesius dengan mencari titik-titik potong grafik dengan sumbu x ($y = 0$) dan sumbu y ($x = 0$).
- b. Ambil sembarang titik $P(x_1, y_1)$ yang bukan terletak pada garis tersebut. kemudian dihitung nilai dari $ax_1 + by_1$. Nilai $ax_1 + by_1$ dibandingkan dengan nilai c .
- c. Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan $ax + by \leq c$, ditentukan sebagai berikut :
 - 3) Jika daerah $ax_1 + by_1 < c$. Maka daerah yang memuat P adalah daerah himpunan penyelesaian
 - 4) Jika daerah $ax_1 + by_1 > c$. Maka daerah yang memuat P adalah bukan daerah himpunan penyelesaian.
- d. Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan $ax + by \geq c$, ditentukan sebagai berikut :
 - 3) Jika daerah $ax_1 + by_1 > c$. Maka daerah yang memuat P adalah daerah himpunan penyelesaian
 - 4) Jika daerah $ax_1 + by_1 < c$. Maka daerah yang memuat P adalah bukan daerah himpunan penyelesaian.
- e. Daerah yang bukan merupakan penyelesaian diberikan arsiran, Sehingga daerah penyelesaian ialah daerah tanpa arsiran. Hal ini yang akan mempermudah kita untuk mengenal mana daerah yang merupakan Hp.
- f. Daerah penyelesaian untuk pertidaksamaan yang memuat tanda sama dengan digambarkan dengan garis penuh, sedangkan daerah penyelesaian pertidaksamaan yang tidak memuat tanda samaa dengan digambar dengan garis putus-putus.

Contoh :

Tentukan daerah himpunan penyelesaian dari $2x + y \leq 4$!

Jawab:

$$2x + y \leq 4$$

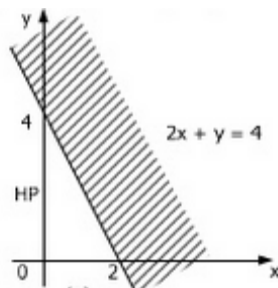
Untuk mencari titik potong sumbu x dan subu y maka kita gunakan tabel berikut :

	x	y
X	2	0
Y	0	4

Dengan demikian titik potong dengan sumbu x dan y adalah (2,0) dan (0,4)

Kemudian ambil smebarang titik P(0,0) sebagai titik uji pada $2x + y \leq 4$ dan di peroleh $2(0) + 0 \leq 4$.

Maka Hpnya adalah :



2. Model Matematika Dari Soal Cerita (Kalimat Verbal)

Pengertian Model Matematika

Model Matematika adalah suatu bentuk kalima matematika yang palin sederhana dari sebuah soal cerita atau biasanya disebut kalimat verbal matematika.

Mengubah Kalimat Verbal Menjadi Model Matematika dalam Bentuk Sitem Pertidak Samaan.

Dalam perogram linear untuk mengubah kalimat verbal menjadi model matematika kita gunakan tebel berikut :

Variabel	Variabel 1 (x)	Variabel 2 (y)	Persediaan
Variabel 1			
Variabel 2			
Variabel 3			

Contoh:

Untuk membuat roti A 200 gram tepung dan 25 gram mentega, Sedangkan untuk roti B di perlukan 100 gram tepung dan 50 gram mentega. Tepung yang tersedia hanya 4 kg dan mentega hanya 1,2 kg. Jika harga roti A Rp 400,00 dan roti B Rp. 500,00. Buatlah model matematikanya!

Jawab :

Misalkan banyak roti A = x dan roti B = y, berarti variabel yang lain adalah tepung dan mentega. Sehingga tabelnya adalah :

Variabel	Roti A (x)	Roti B (y)	Persediaan
Tepung	200 gram	100 gram	4000 gram
Mentega	25 gram	50 gram	1200 gram

Tepung dan mentega paling banyak tersedia masing-masing 4 kg = 4000 gram, 1,2 kg = 1200gram, jadi tanda pertidak samaan adalah \leq , Maka dari tabel di atas dapat kita buat kebentuk pertidaksamaan menjadi :

$$200x + 100y \leq 4000, \text{ maka apa bila di sederhanakan menjadi } 2x + y \leq 40 \quad (1)$$

$$25x + 50y \leq 1200, \text{ maka apabila di sederhanakan menjadi } x + 2y \leq 48 \quad (2)$$

Karena x dan ya adalah bilangan bulat bukan negatif maka :

$$x \geq 0 \quad (3)$$

$$y \geq 0 \quad (4)$$

Keempat persamaan di atas merupakan persyaratan yang harus di penuhi disebut **Fungsi Kendala**. Harga roti A Rp. 500,00 dan roti B Rp.400,00, maka hasil penjualan dapat dirumuskan dengan $Z = 400x + 500y$: Z disebut fungsi objektif atau fungsi sasaran yang dapat dimaksimumkan atau diminimumkan.

3. Nilai Optimum Dari Sistem Persamaan Linear

Hal terpenting dalam masalah **Program Linear** adalah mengubah persoalan verbal kedalam bentuk model matematika yang merupakan dari penyajian dari bahasa sehari-hari ke dalam bahasa matematika yang lebih sederhana dan mudah dimengerti.

a. Langkah-Langkah Mencari Nilai Optimum :

- 1) Ubahlah persoalan verbal kedalam model matematika (dalam bentuk sistem pertidaksamaan)
- 2) Tentukan himpunan penyelesaian (daerah feasible)
- 3) Tentukan titik pojok pada daerah feasible\
- 4) Hitung nilai bentuk objektif untuk setiap titik pojok dalam daerah feasible.

5) Daerah hasil pada langkah ke-4 nilai maksimum atau minimumnya dapat ditetapkan.

Contoh :

Tentukan nilai maksimum dan minimum dari $Z = 5x + 3y$, dengan syarat : $x + 2y \leq 8$, $x + y \leq 6$, $x \geq 0$, dan $y \geq 0$.

Jawab :

Dikaeranakan soal sudah merupakan kalimat matematika maka kita langsung mencari daerah himpunan penyelesaiannya pada digram cartesius. Untuk mencari titik potong pertidaksamaan $x + 2y \leq 8$ dengan sumbu x dan subu y maka kita ubah pertidak samaan ke dalam persamaan menjadi $x + 2y = 8$, maka titiknya :

	x	y
X	8	0
Y	0	4

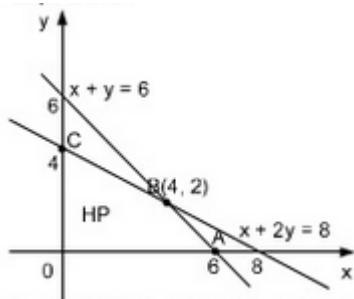
(8,0) dan (0,4)

Kemudian Untuk mencari titik potong pertidaksamaan $x + y \leq 6$ dengan sumbu x dan subu y maka kita ubah pertidak samaan ke dalam persamaan menjadi $x + y = 6$, maka titiknya :

	x	y
X	6	0
y	0	6

(6,0) dan (0,6)

Lalu gambarnya grafiknya adalah :



Daerah Hp dari $x + 2y \leq 8$, $x + y \leq 6$, $x \geq 0$, dan $y \geq 0$

Cara mencari titik potongnya yaitu dengan cara meng eliminasi dan mensubstitusi persamaan $x + 2y = 8$ dan $x + y = 6$, perhatikan :

$$x + 2y = 8$$

$$\underline{x + y = 6 -}$$

$$y = 2$$

Kita ambil persamaan $x + 2y = 8$ untuk mensubstitusi.

$$x + 2y = 8$$

$$x + 2(2) = 8$$

$x + 4 = 8$, untuk menyederhanakan kita kurangi kedua ruas dengan 4

$$x + 4 - 4 = 8 - 4$$

$$x = 4$$

Maka kita peroleh titik potongnya yaitu (4,2)

Lalu kita uji tiap titik pojok untuk mencari nilai maksimumnya, lihat tabel di bawah ini :

Titik	X	Y	$5x + 3y$
0 (0,0)	0	0	0
A(6,0)	6	0	30
B(4,2)	4	2	26
C(0,4)	0	4	12

Jadi nilai maksimumnya adalah 30 terjadi untuk $x = 6$ dan $y = 0$

4. Garis Selidik

Garis Selidik ialah garis yang digunakan untuk menyelidiki **Nilai Optimum** (maksimum dan minimum) yang diperoleh dari fungsi sasaran atau fungsi objektif.

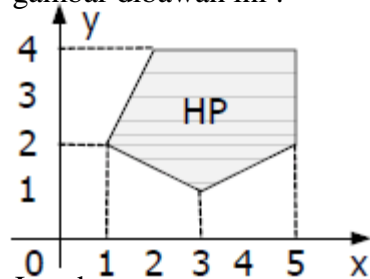
Dalam mencari nilai optimum bentuk objektif dari himpunan penyelesaian selain dengan menggunakan metode titik pojok dapat juga dicari dengan garis selidik.

Langkah-Langkah Mencari Nilai Optimum Dengan Menggunakan Garis Selidik

- Buatlah garis $ax + by = k$, dimana $ax + by$ merupakan bentuk obektif yang dicari nilai optimumnya. Untuk mempermudah ambil $k = ab$
- Buatlah garis-gairs sejajar $ax + by = k$, yaitu dengan cara mengambil k yang berbeda atau menggeser garis $ax + by = k$, ke kiri atau ke kanan.
 - Jika $ax + by = k_1$, adalah garis paling kiri pada daerah himpunan penyelesaian yang melalui titik (x_1, y_1) , $k_1 = ax_1 + by_1$ maka merupakan nilai minimum
 - Jika $ax + by = k_2$, adalah garis paling kanan pada daerah himpunan penyelesaian yang melalui titik (x_2, y_2) , $k_1 = ax_2 + by_2$ maka merupakan nilai maksimum.

Contoh :

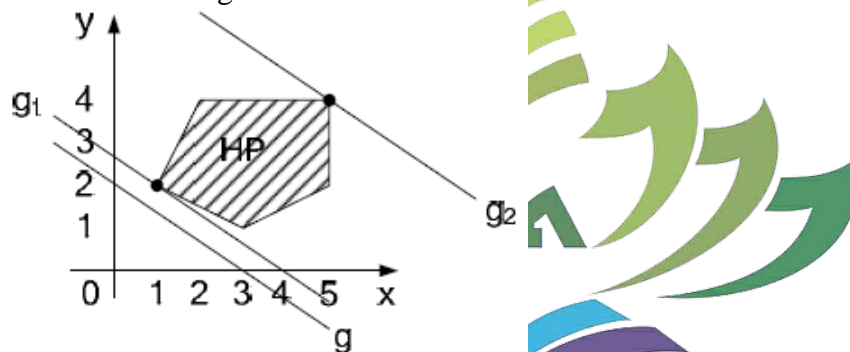
Dengan menggunakan garis selidik tentukan nilai maksimum dan minimum dari fungsi objektif $Z = 2x + 3y$ pada daerah feasible yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Jawab :

Untuk menentukan maksimum dan minimum, yang pertama dilakukan adalah dengan membuat persamaan garis dari fungsi objektif yang diketahui yaitu $2x + 3y = 6$, dan kita namai dengan garis g .

Perhatikan gambar dibawah ini :



Perhatikan gambar diatas !

Geserlah garis g sehingga memotong daerah feasible di titik yang paling kiri, yaitu garis g_1 , yang merupakan garis yang sejajar dengan g dan tepat melalui titik $(1,2)$. Dengan demikian nilai minimum Z adalah $k_1 = 2(1) + 3(2) = 8$, sedangkan garis g_2 merupakan garis yang paling kanan dan tepat melalui titik $(5,4)$. Dengan demikian nilai maksimum Z adalah $k_2 = 2(5) + 3(4) = 22$.

F. Pendekatan dan Metode

Pendekatan : Deduktif
Metode : Tanya jawab

G. Alat/Media/Bahan

Alat/media : Papan tulis, spidol
Sumber Belajar : Buku matematika kelas X edisi revisi kurikulum 2013 dan buku referensi matematika lain yang relevan.

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan 1 (2 x 45menit)

Langkah Pembelajaran	Sintak Pendekatan Deduktif	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Memilih konsep, dan prinsip, aturan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam, berdoa' Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengetahui tujuan dari pembelajaran • Guru memberikan selebaran rangkuman materi program linear Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan pengetahuan apa yang diketahui oleh siswa yang berhubungan dengan bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam dan berdoa • Siswa mengetahui tujuan pembelajaran melalui penjelasan guru • Siswa menerima • Siswa memberikan argument mengenai apa yang mereka ketahui yang berhubungan dengan bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel 	30 Menit
Inti	Menyajikan aturan, prinsip yang berifat umum, lengkap dengan definisi dan buktinya.	Menyampaikan <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan 	50 Menit

	<p>Disajikan contoh-contoh khusus</p>	<p>Menalar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membahas contoh soal mengenai bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel <p>Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang bagian materi yang belum dipahami • Guru menjawab pertanyaan siswa • Guru mengajukan permasalahan atau pertanyaan mengenai bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memantau kerja siswa dan mengarahkan siswa yang mengalami kesulitan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan • Siswa bertanya • Siswa memperhatikan • Siswa mencoba menyelesaikan permasalahan tersebut dari hasil pemahamannya • Siswa menanggapi 	
Penutup	<p>Disajikan bukti-bukti untuk menunjang atau menolak</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan mengenai bentuk umum dan konsep 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sudah dipelajari 	<p>10 Menit</p>

	kesimpulan	<p>sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu bahwa materi pertemuan ini berkaitan dengan materi pertemuan selanjutnya yakni akan diterapkannya bentuk umum dan konsep sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel berkaitan dengan dunia nyata dan memberikan Pekerjaan Rumah (PR) • Memberi salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa bertanya jika perlu • Siswa menjawab salam 	
--	-------------------	--	---	--

2. Pertemuan 2 (2 x 45menit)

Langkah Pembelajaran	Sintak Pendekatan Deduktif	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Memilih konsep, dan prinsip, aturan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam, berdoa <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengetahui tujuan dari pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam dan berdoa • Siswa mengetahui tujuan pembelajaran melalui penjelasan guru 	20 Menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan selebaran rangkuman materi program linear <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan pengetahuan apa yang diketahui oleh siswa yang berhubungan dengan program linear terkait masalah nyata 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menerima • Siswa memberikan argument mengenai apa yang mereka ketahui yang berhubungan dengan program linear terkait masalah nyata 	
Inti	<p>Menyajikan aturan, prinsip yang berifat umum, lengkap dengan definisi dan buktinya.</p> <p>Disajikan contoh-contoh khusus</p>	<p>Menyampaikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi program linear terkait masalah nyata <p>Menalar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membahas contoh soal mengenai program linear terkait masalah nyata <p>Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai program linear terkait masalah nyata • Guru menjawab pertanyaan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan • Siswa memperhatikan • Siswa bertanya • Siswa memperhatikan 	50 Menit

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajukan permasalahan atau pertanyaan yang berhubungan dengan program linear terkait masalah nyata <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memantau kerja siswa dan mengarahkan siswa yang mengalami kesulitan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengerjakan permasalahan yang diberikan • Siswa menanggapi 	
Penutup	Disajikan bukti-bukti untuk menunjang atau menolak kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan mengenai program linear terkait masalah nyata • Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu bahwa materi pertemuan ini berkaitan dengan materi pertemuan selanjutnya yakni menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan. • Memberi salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sudah dipelajari • Siswa bertanya jika perlu • Siswa menjawab 	10 Menit

			salam	
--	--	--	-------	--

3. Pertemuan 3 (2 x 45menit)

Langkah Pembelajaran	Sintak Pendekatan Deduktif	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Memilih konsep, dan prinsip, aturan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam, berdoa <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengetahui tujuan dari pembelajaran • Guru memberikan selebaran rangkuman materi program linear <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan pengetahuan apa yang diketahui oleh siswa yang berhubungan dengan menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menjawab salam dan berdoa • Siswa mengetahui tujuan pembelajaran melalui penjelasan guru • Siswa menerima • Siswa memberikan argument mengenai apa yang mereka ketahui yang berhubungan dengan menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan. 	10 Menit
Inti	Menyajikan aturan, prinsip yang berifat umum, lengkap	<p>Menyampaikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan materi menentukan nilai maksimum dan minimum dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan 	50 Menit

	<p>dengan definisi dan buktinya.</p> <p>Disajikan contoh-contoh khusus</p>	<p>menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan.</p> <p>Menalar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membahas contoh soal mengenai menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan. <p>Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan. <p>• Guru menjawab pertanyaan siswa</p> <p>• Guru mengajukan permasalahan atau pertanyaan yang berhubungan dengan menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan.</p> <p>Mengamati</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan • Siswa bertanya • Siswa memperhatikan • Siswa mengerjakan permasalahan yang diberikan 	
--	--	---	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memantau kerja siswa dan mengarahkan siswa yang mengalami kesulitan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menanggapi 	
Penutup	Disajikan bukti-bukti untuk menunjang atau menolak kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk membuat kesimpulan mengenai menentukan nilai maksimum dan minimum dengan menggunakan fungsi selidik yang ditetapkan. • Memberi salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang sudah dipelajari • Siswa menjawab salam 	30 Menit



Guru Mata Pelajaran

Kotaagung Barat, November 2018
Peneliti

Nurmida, S.Pd

Tuti Solihat
NPM. 1411050402

Mengetahui,
Kepala SMKN 1 Kotaagung Barat,

Jamnur Hardy, S.Pd
NIP. 197211182005011004



(Pertemuan 1)

LEMBAR KERJA SISWA

1. Suatu pabrik roti memproduksi maksimal 120 kaleng roti setiap hari. Roti yang diproduksi terdiri dari dua jenis. Roti jenis A diproduksi tidak lebih dari 30 kaleng dan roti jenis B diproduksi tidak lebih dari 50 kaleng. Jika roti jenis A dibuat x kaleng dan roti jenis B dibuat y kaleng. Tentukan model matematikanya dan gambarkan grafik himpunan penyelesaiannya.
2. Heris berjualan buah jeruk dan buah jambu dengan gerobak. Gerobak tersebut dapat menampung tidak lebih dari 150 kg buah. Heris membeli buah jeruk dengan harga Rp 15.000 per kg dan buah jambu dengan harga Rp 12.000 per kg. Jika Heris mempunyai modal Rp 2.100.000 untuk membeli x kg buah jeruk dan y kg buah jambu, maka model matematikanya dan apakah model matematika tersebut termasuk pertidaksamaan linear? Mengapa?



(Pertemuan 2)

LEMBAR KERJA SISWA

1. Seorang pedagang gorengan menjual pisang goreng dan bakwan. Harga pembelian untuk satu pisang goreng Rp 1.000,00 dan satu bakwan Rp400,00. Modalnya hanya Rp250.000,00 dan muatan gerobak tidak melebihi 400 biji. Jika pisang goreng dijual Rp1.300,00/buah dan bakwan Rp600,00/buah, keuntungan maksimum yang diperoleh pedagang adalah...
2. Seorang pemilik toko sepatu ingin mengisi tokonya dengan sepatu laki-laki, paling sedikit 100 pasang, dan sepatu wanita paling sedikit 150 pasang. Toko tersebut dapat memuat 400 pasang sepatu. Keuntungan setiap sepatu laki-laki Rp1.000,00 dan setiap sepatu pasang wanita Rp500,00. Jika banyaknya sepatu laki-laki tidak boleh melebihi 150 pasang, maka keuntungan minimum yang dapat diperoleh adalah...



(Pertemuan 3)

LEMBAR KERJA SISWA

1. Diketahui fungsi tujuan $z = f(x, y) = 3x + 4y$ dan fungsi kendalanya adalah $x + 2y \leq 10$, $4x + 3y \leq 24$, $x \geq 0$, $y \geq 0$. Tentukan:
- Nilai maksimum
 - Nilai Minimum



PEKERJAAN RUMAH 1 (PR 1)

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan baik dan benar!

1. Seorang pedagang buah mempunyai gerobak yang dapat menampung 50 kg buah. Pedagang itu membeli jeruk dengan harga Rp 18.000 per kg dan mangga Rp 15.000 per kg. Jika ia mempunyai uang Rp 840.000 untuk membeli x kg jeruk dan y kg mangga, model matematikanya dan apakah model matematika tersebut termasuk pertidaksamaan linear? Mengapa?
2. Untuk menambah penghasilan, seorang siswa setiap harinya memproduksi dua jenis kue untuk dijual. Setiap kue jenis I modalnya Rp 200 dengan keuntungan Rp 800 sedangkan kue jenis II modalnya Rp 300 dengan keuntungan Rp 900. Jika modal yang tersedia setiap harinya adalah Rp 100.000 dan paling banyak hanya dapat memproduksi 400 kue. Tentukan model matematikanya dan tentukan keuntungan terbesar/ maksimum yang dapat diperoleh siswa tersebut!



PEKERJAAN RUMAH 2 (PR 2)

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan baik dan benar!

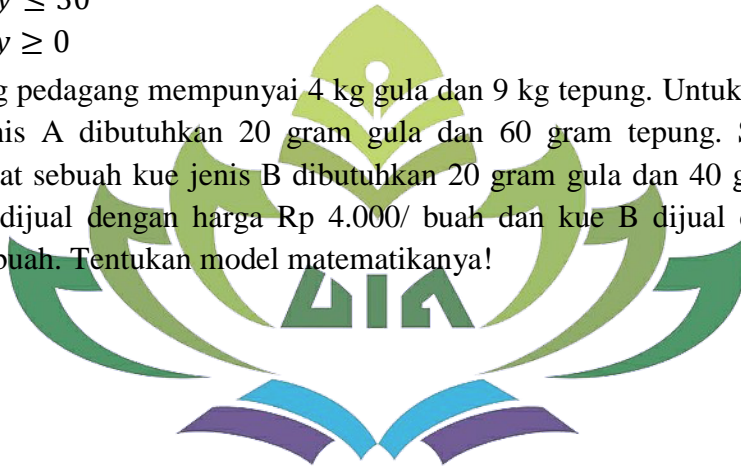
1. Seorang pedagang sepeda ingin membeli 25 sepeda untuk persediaan. Ia ingin membeli sepeda gunung dengan harga Rp 1.500.000,00 per buah dan sepeda balap dengan harga Rp 2.000.000,00 per buah. Ia merencanakan tidak akan mengeluarkan uang lebih dari Rp 42.000.000,00. Jika keuntungan sebuah sepeda gunung Rp 500.000,00 dan sebuah sepeda balap Rp 600.000,00, maka keuntungan maksimum yang diterima pedagang adalah...
2. Diketahui fungsi tujuan $z = f(x, y) = 3x + 4y$ dan fungsi kendalanya adalah $x + 2y \leq 10$, $2x + 3y \leq 24$, $x \geq 0$, $y \geq 0$. Tentukan nilai maksimum!



Pertemuan 1

Contoh-contoh soal yang akan dibahas dalam pembelajaran:

1. Selidiki, apakah gabungan-gabungan pertidaksamaan-pertidaksamaan linear berikut merupakan sistem pertidaksamaan linear dua variabel?
 - c. $2x + y \leq 6$ dan $x - 2y \geq -4$
 - d. $8x + 4y \leq 18$ dan $-2x + 4y \geq -8$
 - e. $x + y \leq 12$, $y \geq 4$, dan $x \geq 0$
 - f. $x + 2y \geq 10$ dan $m - p \leq 8$
2. Gambarlah grafik himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan berikut:
 $2x + y \leq 8$
 $5x + 6y \leq 30$
 $x \geq 0, y \geq 0$
3. Seorang pedagang mempunyai 4 kg gula dan 9 kg tepung. Untuk membuat sebuah kue jenis A dibutuhkan 20 gram gula dan 60 gram tepung. Sedangkan untuk membuat sebuah kue jenis B dibutuhkan 20 gram gula dan 40 gram tepung. Jika kue A dijual dengan harga Rp 4.000/ buah dan kue B dijual dengan harga Rp 3.000/ buah. Tentukan model matematikanya!



Pertemuan 2

Contoh-contoh soal yang akan dibahas dalam pembelajaran:

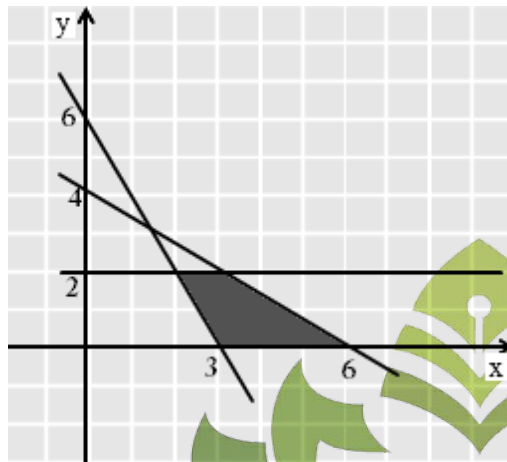
1. Seorang pedagang mempunyai 4 kg gula dan 9 kg tepung. Untuk membuat sebuah kue jenis A dibutuhkan 20 gram gula dan 60 gram tepung. Sedangkan untuk membuat sebuah kue jenis B dibutuhkan 20 gram gula dan 40 gram tepung. Jika kue A dijual dengan harga Rp 4.000/ buah dan kue B dijual dengan harga Rp 3.000/ buah. Pendapatan maksimum dan minimum yang dapat diperoleh pembuat kue tersebut adalah...
2. Nilai minimum dari $f(x,y) = 4x + 5y$ yang memenuhi pertidaksamaan $2x + y \geq 7$, $x + y \geq 5$, $x \geq 0$, dan $y \geq 0$ adalah...



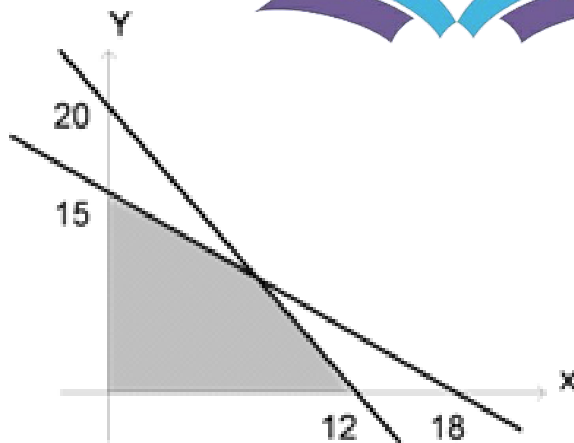
Pertemuan 3

Contoh-contoh soal yang akan dibahas dalam pembelajaran:

1. Daerah yang diarsir pada gambar di bawah ini merupakan himpunan penyelesaian suatu sistem pertidaksamaan linear. Tentukan nilai maksimum dari fungsi $2x + 5y$ dengan menggunakan garis selidik!



2. Daerah yang diarsir pada gambar ialah himpunan penyelesaian suatu sistem pertidaksamaan linear.



Nilai maksimum dari $f(x, y) = 7x + 6y$ adalah....

Lampiran 28

**HASIL UJI COBA INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS**

No	Nama Siswa	Nomor Soal					Jumlah (Y)
		1	2	3	4	5	
1	Amelia Yulica	2	1	1.5	1	0.5	6
2	Ameliana	2	1	1	2	0.5	6.5
3	Andri Liansah	1	1	1	1	0	4
4	Anjani	1	1	0.5	0.5	0.5	3.5
5	Betika Oktiyani	1	1	0.5	0.5	0	3
6	Cahyati	2	1	1	1	1	6
7	Dadang Supriyatna	1	1	1.5	2	0.5	6
8	Debi Yolandari	2	0.5	2	1	1	6.5
9	Enji Saputra	2	2	1.5	1.5	1	8
10	Firdaus	2	1	2	1	1	7
11	Gina Sonia	2	2	1	1	0.5	6.5
12	Ita Ratna Sari	2	1	1.5	2	1	7.5
13	Maya Sari	2	1	2	1	1	7
14	Mirawati	2	0.5	0.5	0.5	0.5	4
15	Misgiyanti	1	1	1	0.5	1	4.5
16	Nadiroh	2	1	1	2	0.5	6.5
17	Neti Julia	2	1	1	1	1	6
18	Nurul Qoriah	2	1	2	1.5	0.5	7
19	Pita Sari	2	1	1	2	0.5	6.5
20	Resi Novitasari	1	1	1	1	1	5
21	Resta Ameliyana	2	0.5	1	0.5	1	5
22	Riki Hasrodi	1	2	0.5	1	0	4.5
23	Rohma Indah Cahyani	1	1	2	1	0	5
24	Rohma Yunita	2	0.5	1	1.5	0.5	5.5
25	Sandi Ariyanto	2	1	2	1	0	6
26	Santia Isabela	1	1	1	1.5	0.5	5
27	Sasmila	2	2	1.5	1	0.5	7

28	Selpi Yana	2	1	2	1	0.5	6.5
29	Selpi Ainun Kaffa	2	2	1.5	1.5	0.5	7.5
30	Sinta Lidya	2	2	1.5	1	1	7.5
31	Sinta Oktavia	2	1	2	0.5	0.5	6
32	Sri Yunanda Utami	2	1	0.5	1	0.5	5
33	Sukron	2	1	2	0.5	0.5	6
34	Tiara Lovia Putri	1	2	1	1	0.5	5.5
35	Untari Ningsih	1	0.5	1	1	0	3.5
36	Wilda Nuryanti	1	1	1	0.5	0.5	4
37	Yuni	1	1	1.5	1	0.5	5



Lampiran 29

**ANALISIS VALIDITAS UJI COBA INSTRUMEN TES KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS**

No	Nama Siswa	Nomor Soal					Jumlah (Y)	Y ²
		1	2	3	4	5		
1	Amelia Yulica	2	1	1.5	1	0.5	6	36
2	Ameliana	2	1	1	2	0.5	6.5	42.25
3	Andri Liansah	1	1	1	1	0	4	16
4	Anjani	1	1	0.5	0.5	0.5	3.5	12.25
5	Betika Oktiyani	1	1	0.5	0.5	0	3	9
6	Cahyati	2	1	1	1	1	6	36
7	Dadang Supriyatna	1	1	1.5	2	0.5	6	36
8	Debi Yolandari	2	0.5	2	1	1	6.5	42.25
9	Enji Saputra	2	2	1.5	1.5	1	8	64
10	Firdaus	2	1	2	1	1	7	49
11	Gina Sonia	2	2	1	1	0.5	6.5	42.25
12	Ita Ratna Sari	2	1	1.5	2	1	7.5	56.25
13	Maya Sari	2	1	2	1	1	7	49
14	Mirnawati	2	0.5	0.5	0.5	0.5	4	16
15	Misgiyanti	1	1	1	0.5	1	4.5	20.25
16	Nadiroh	2	1	1	2	0.5	6.5	42.25
17	Neti Julia	2	1	1	1	1	6	36
18	Nurul Qoriah	2	1	2	1.5	0.5	7	49
19	Pita Sari	2	1	1	2	0.5	6.5	42.25
20	Resi Novitasari	1	1	1	1	1	5	25
21	Resta Ameliyana	2	0.5	1	0.5	1	5	25
22	Riki Hasrodi	1	2	0.5	1	0	4.5	20.25
23	Rohma Indah Cahyani	1	1	2	1	0	5	25
24	Rohma Yunita	2	0.5	1	1.5	0.5	5.5	30.25
25	Sandi Ariyanto	2	1	2	1	0	6	36
26	Santia Isabela	1	1	1	1.5	0.5	5	25
27	Sasmila	2	2	1.5	1	0.5	7	49

28	Selpi Yana	2	1	2	1	0.5	6.5	42.25
29	Selpi Ainun Kaffa	2	2	1.5	1.5	0.5	7.5	56.25
30	Sinta Lidya	2	2	1.5	1	1	7.5	56.25
31	Sinta Oktavia	2	1	2	0.5	0.5	6	36
32	Sri Yunanda Utami	2	1	0.5	1	0.5	5	25
33	Sukron	2	1	2	0.5	0.5	6	36
34	Tiara Lovia Putri	1	2	1	1	0.5	5.5	30.25
35	Untari Ningsih	1	0.5	1	1	0	3.5	12.25
36	Wilda Nuryanti	1	1	1	0.5	0.5	4	16
37	Yuni	1	1	1.5	1	0.5	5	25
Σ							211.5	1266.8
ΣX		61	41.5	47.5	40.5	21		
ΣY							211.5	
$(\Sigma X)^2$		3721	1722.25	2256.25	1640.25	441	9780.8	
ΣXY		364.5	245.75	285.75	243	127.75		
ΣX^2		109	54.25	70.25	52.25	16		
N							37	
$N\Sigma X^2$		4033	2007.25	2599.25	1933.25	592		
ΣY^2							1266.8	
$N\Sigma Y^2$							46870	

	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
$N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y$	585	315.5	526.5	425.25	285.25
$N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2$	312	285	343	293	151
$N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2$	2137.5	2137.5	2137.5	2137.5	2137.5
r_{xy}	0.71635	0.40423	0.61489	0.53735	0.5021
t_{tabel}	2.026192				
Df	35				
r_{tabel}	0.324013				
Keterangan Validitas	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Lampiran 30

**ANALISIS RELIABILITAS UJI COBA INSTRUMEN TES KEMAMPUAN
PENALARAN MATEMATIS**

No	Nama Siswa	Nomor Soal					Jumlah (Y)	Y ²
		1	2	3	4	5		
1	Amelia Yulica	2	1	1.5	1	0.5	6	36
2	Ameliana	2	1	1	2	0.5	6.5	42.25
3	Andri Liansah	1	1	1	1	0	4	16
4	Anjani	1	1	0.5	0.5	0.5	3.5	12.25
5	Betika Oktiyani	1	1	0.5	0.5	0	3	9
6	Cahyati	2	1	1	1	1	6	36
7	Dadang Supriyatna	1	1	1.5	2	0.5	6	36
8	Debi Yolandari	2	0.5	2	1	1	6.5	42.25
9	Enji Saputra	2	2	1.5	1.5	1	8	64
10	Firdaus	2	1	2	1	1	7	49
11	Gina Sonia	2	2	1	1	0.5	6.5	42.25
12	Ita Ratna Sari	2	1	1.5	2	1	7.5	56.25
13	Maya Sari	2	1	2	1	1	7	49
14	Mirnawati	2	0.5	0.5	0.5	0.5	4	16
15	Misgiyanti	1	1	1	0.5	1	4.5	20.25
16	Nadiroh	2	1	1	2	0.5	6.5	42.25
17	Neti Julia	2	1	1	1	1	6	36
18	Nurul Qoriah	2	1	2	1.5	0.5	7	49
19	Pita Sari	2	1	1	2	0.5	6.5	42.25
20	Resi Novitasari	1	1	1	1	1	5	25
21	Resta Ameliyana	2	0.5	1	0.5	1	5	25
22	Riki Hasrodi	1	2	0.5	1	0	4.5	20.25
23	Rohma Indah Cahyani	1	1	2	1	0	5	25
24	Rohma Yunita	2	0.5	1	1.5	0.5	5.5	30.25
25	Sandi Ariyanto	2	1	2	1	0	6	36
26	Santia Isabela	1	1	1	1.5	0.5	5	25
27	Sasmila	2	2	1.5	1	0.5	7	49

28	Selpi Yana	2	1	2	1	0.5	6.5	42.25
29	Selpi Ainun Kaffa	2	2	1.5	1.5	0.5	7.5	56.25
30	Sinta Lidya	2	2	1.5	1	1	7.5	56.25
31	Sinta Oktavia	2	1	2	0.5	0.5	6	36
32	Sri Yunanda Utami	2	1	0.5	1	0.5	5	25
33	Sukron	2	1	2	0.5	0.5	6	36
34	Tiara Lovia Putri	1	2	1	1	0.5	5.5	30.25
35	Untari Ningsih	1	0.5	1	1	0	3.5	12.25
36	Wilda Nuryanti	1	1	1	0.5	0.5	4	16
37	Yuni	1	1	1.5	1	0.5	5	25
Σ							211.5	1266.8
ΣX		61	41.5	ΣX		61	41.5	
ΣY							211.5	
(ΣX) ²		3721	1722.25	(ΣX) ²		3721	1722.25	(ΣX) ²
ΣXY		364.5	245.75	ΣXY		364.5	245.75	
ΣX ²		109	54.25	ΣX ²		109	54.25	
N							37	
NΣX ²		4033	2007.25	NΣX ²		4033	2007.25	
ΣY ²							1266.8	
NΣY ²							46870	

	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
$N\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y$	585	315.5	526.5	425.25	285.25
$N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2$	312	285	343	293	151
$N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2$	2137.5	2137.5	2137.5	2137.5	2137.5
r_{xy}	0.71635	0.40423	0.61489	0.53735	0.5021
t_{tabel}	2.026192				
Df	35				
r_{tabel}	0.324013				
S_i	0.234234	0.21396	0.25751	0.21997	0.1134
ΣS_i	1.039039				
St	1.60473				

K	5
k-1	4
r_{11}	0.440643
Keterangan Reliabilitas	Reliabel



Lampiran 31

**ANALISIS TINGKAT KESUKARAN UJI COBA INSTRUMEN TES
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

No	Nama Siswa	Nomor Soal					Jumlah (Y)	Y ²
		1	2	3	4	5		
1	Amelia Yulica	2	1	1.5	1	0.5	6	36
2	Ameliana	2	1	1	2	0.5	6.5	42.25
3	Andri Liansah	1	1	1	1	0	4	16
4	Anjani	1	1	0.5	0.5	0.5	3.5	12.25
5	Betika Oktiyani	1	1	0.5	0.5	0	3	9
6	Cahyati	2	1	1	1	1	6	36
7	Dadang Supriyatna	1	1	1.5	2	0.5	6	36
8	Debi Yolandari	2	0.5	2	1	1	6.5	42.25
9	Enji Saputra	2	2	1.5	1.5	1	8	64
10	Firdaus	2	1	2	1	1	7	49
11	Gina Sonia	2	2	1	1	0.5	6.5	42.25
12	Ita Ratna Sari	2	1	1.5	2	1	7.5	56.25
13	Maya Sari	2	1	2	1	1	7	49
14	Mirnawati	2	0.5	0.5	0.5	0.5	4	16
15	Misgiyanti	1	1	1	0.5	1	4.5	20.25
16	Nadiroh	2	1	1	2	0.5	6.5	42.25
17	Neti Julia	2	1	1	1	1	6	36
18	Nurul Qoriah	2	1	2	1.5	0.5	7	49
19	Pita Sari	2	1	1	2	0.5	6.5	42.25
20	Resi Novitasari	1	1	1	1	1	5	25
21	Resta Ameliyana	2	0.5	1	0.5	1	5	25
22	Riki Hasrodi	1	2	0.5	1	0	4.5	20.25
23	Rohma Indah Cahyani	1	1	2	1	0	5	25
24	Rohma Yunita	2	0.5	1	1.5	0.5	5.5	30.25
25	Sandi Ariyanto	2	1	2	1	0	6	36
26	Santia Isabela	1	1	1	1.5	0.5	5	25
27	Sasmila	2	2	1.5	1	0.5	7	49
28	Selpi Yana	2	1	2	1	0.5	6.5	42.25

29	Selpi Ainun Kaffa	2	2	1.5	1.5	0.5	7.5	56.25
30	Sinta Lidya	2	2	1.5	1	1	7.5	56.25
31	Sinta Oktavia	2	1	2	0.5	0.5	6	36
32	Sri Yunanda Utami	2	1	0.5	1	0.5	5	25
33	Sukron	2	1	2	0.5	0.5	6	36
34	Tiara Lovia Putri	1	2	1	1	0.5	5.5	30.25
35	Untari Ningsih	1	0.5	1	1	0	3.5	12.25
36	Wilda Nuryanti	1	1	1	0.5	0.5	4	16
37	Yuni	1	1	1.5	1	0.5	5	25
Σ							211.5	1266.75

	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
ΣX	61	41.5	47.5	40.5	21
Smi	2	2	2	2	2
N	37	37	37	37	37
Smi.n	74	74	74	74	74
I	0.8243243	0.560811	0.641892	0.5472973	0.28378
Kriteria	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar

Lampiran 32

ANALISIS DAYA BEDA UJI COBA INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Kelompok Atas

No	Nama Siswa	Nomor Soal					Y
		1	2	3	4	5	
1	Amelia Yulica	2	1	1.5	1	0.5	6
2	Ameliana	2	1	1	2	0.5	6.5
6	Cahyati	2	1	1	1	1	6
8	Dadang Supriyatna	1	1	1.5	2	0.5	6
9	Debi Yolandari	2	0.5	2	1	1	6.5
10	Enji Saputra	2	2	1.5	1.5	1	8
12	Firdaus	2	1	2	1	1	7
13	Gina Sonia	2	2	1	1	0.5	6.5
16	Ita Ratna Sari	2	1	1.5	2	1	7.5
17	Maya Sari	2	1	2	1	1	7
18	Nadiroh	2	1	1	2	0.5	6.5
19	Neti Julia	2	1	1	1	1	6
27	Nurul Qoriah	2	1	2	1.5	0.5	7

Kelompok Bawah

No	Nama Siswa	Nomor Soal					Y
		1	2	3	4	5	
3	Andri Liansah	1	1	1	1	0	4
4	Anjani	1	1	0.5	0.5	0.5	3.5
5	Betika Oktiyani	1	1	0.5	0.5	0	3
14	Mirawati	2	0.5	0.5	0.5	0.5	4
15	Misgiyanti	1	1	1	0.5	1	4.5
20	Resi Novitasari	1	1	1	1	1	5
21	Resta Ameliyana	2	0.5	1	0.5	1	5
22	Riki Hasrodi	1	2	0.5	1	0	4.5
23	Rohma Indah Cahyani	1	1	2	1	0	5
24	Rohma Yunita	2	0.5	1	1.5	0.5	5.5
26	Santia Isabela	1	1	1	1.5	0.5	5
32	Sri Yunanda Utami	2	1	0.5	1	0.5	5
34	Tiara Lovia Putri	1	2	1	1	0.5	5.5

28	Pita Sari	2	1	1	2	0.5	6.5
29	Sandi Ariyanto	2	1	2	1	0	6
30	Sasmila	2	2	1.5	1	0.5	7
31	Selpi Yana	2	1	2	1	0.5	6.5
32	Selpi Ainun Kaffa	2	2	1.5	1.5	0.5	7.5
33	Sinta Lidya	2	2	1.5	1	1	7.5
B _A		41	25.5	32.5	26.5	14	
J _A		21	21	21	21	21	
P _A		1.2	1.21	1.55	1.26	0.67	

35	Untari Ningsih	1	0.5	1	1	0	3.5
36	Wilda Nuryanti	1	1	1	0.5	0.5	4
37	Yuni	1	1	1.5	1	0.5	5
3	Andri Liansah	1	1	1	1	0	4
4	Anjani	1	1	0.5	0.5	0.5	3.5
B _B		20	16	15	14	7	
J _B		16	16	16	16	16	
P _B		1.25	1	0.94	0.88	0.44	
D		0.70	0.21	0.61	0.39	0.23	
Kriteria		Sangat Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	

Lampiran 33

**DAFTAR HASIL TES KEMAMPUAN AWAL SISWA
KELAS EKSPERIMEN**

No	Nama	Nilai	Kriteria
1	A. Mizan	30	Sedang
2	Agung Wibowo	30	Sedang
3	Amelia Juwita	30	Sedang
4	Aris Sandi	20	Sedang
5	Asril F	20	Sedang
6	Baini Elyana Fatma	30	Sedang
7	Daswati	10	Rendah
8	Dika Renaldi	0	Rendah
9	Enik Purwati	20	Sedang
10	Erna Oktaviani	50	Tinggi
11	Fita Yulinda	60	Tinggi
12	Herlina Susanti	30	Sedang
13	Merlin Adi Pratama	30	Sedang
14	Mesta Pebriani	30	Sedang
15	Novika Sari	60	Tinggi
16	Nurmellyta	10	Rendah
17	Panca Pamungkas	30	Sedang
18	Reka Yana	10	Rendah
19	Reka Yani	20	Sedang
20	Rendi Tajria	0	Rendah
21	Ridho Hadi Putra	30	Sedang
22	Risa Ariyani	40	Sedang
23	Silvi Mayora	30	Sedang
24	Suhaida	30	Sedang
25	Sutrisia Wulandari	40	Sedang
26	Yoga Sanjaya	20	Sedang
27	Yoga Saputra	0	Rendah
28	Yuli Yani	60	Tinggi

Rata-rata	27.5
Standar Deviasi	16.69442133
$X + SD$	44.19442133
$X - SD$	10.80557867

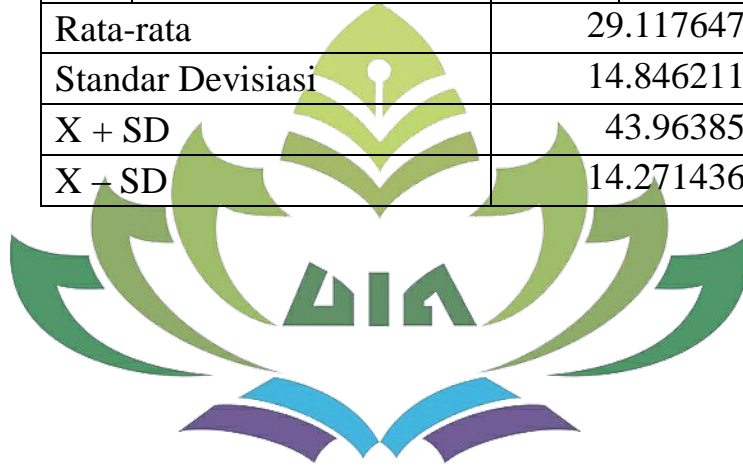


Lampiran 34

**DAFTAR HASIL TES KEMAMPUAN AWAL SISWA
KELAS KONTROL**

No	Nama	Nilai	Kriteria
1	Abelia Safira	30	Sedang
2	Aldo Kurniawan	30	Sedang
3	Amiliyah Pilta Sari	10	Rendah
4	Angga Saputra	20	Sedang
5	Anton Ilham	40	Sedang
6	Asnawati	30	Sedang
7	Dandi Riyadi	30	Sedang
8	Dea Anggi .S	20	Sedang
9	Dwi Septi Anggreini	30	Sedang
10	Edi Syahlabi	20	Sedang
11	Eka Dahniar	20	Sedang
12	Eka Lestiana	20	Sedang
13	Eko Hidayat	40	Sedang
14	Eliska Duwi Sapitri	30	Sedang
15	Indah Dwi Lestari	10	Rendah
16	Indri Yani	20	Sedang
17	Irwan Pramuja	20	Sedang
18	Lisdayanti	40	Sedang
19	Nala Sefia	20	Sedang
20	Putri Setyawati	10	Rendah
21	Ratu Desma A.R	20	Sedang
22	Resty Astuti	0	Rendah
23	Richad Junius	50	Tinggi
24	Rika Apriyana	60	Tinggi

25	Riska Ayunda Putri	30	Sedang
26	Rohmat	40	Sedang
27	Sapira Niara	40	Sedang
28	Selpiana	50	Tinggi
29	Sri Meliya Sari	20	Sedang
30	Syntia Wayana	60	Tinggi
31	Tri Widya Ningsih	30	Sedang
32	Yeni Zunia	20	Sedang
33	Yuli Firdawati	20	Sedang
34	Alvindo	60	Tinggi
Rata-rata		29.11764706	
Standar Deviasi		14.84621104	
$X + SD$		43.9638581	
$X - SD$		14.27143602	



*Lampiran 35***HASIL N-GAIN KELAS EKSPERIMEN**

No	Nama	Skor Nilai Pretest					Skor Nilai Posttest					Nilai Pretest	Nilai Posttest	Skor Maksimum	N-gain	Keterangan
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1	A. Mizan	1	0	0	0	0	2	1	1.5	2	0.5	1	7	10	0.66666667	Sedang
2	Agung Wibowo	2	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0.5	2	6	10	0.5	Sedang
3	Amelia Juwita	2	0	0	0	0	2	1	1.5	2	1	2	7.5	10	0.6875	Sedang
4	Aris Sandi	2	0	0	0	0	2	1	1.5	2	1	2	7.5	10	0.6875	Sedang
5	Asril F	2	0	0	0	0	2	1	1	1	0	2	5	10	0.375	Sedang
6	Baini Elyana Fatma	2	0	0	0	0	2	1	1.5	1	1	2	6.5	10	0.5625	Sedang
7	Daswati	0	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0	0	4.5	10	0.45	Sedang
8	Dika Renaldi	0	0	0	0	0	0	1	1.5	1	0.5	0	4	10	0.4	Sedang
9	Enik Purwati	2	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0	2	5.5	10	0.4375	Sedang
10	Erna Oktaviani	2	0	0	0	0	2	1	1.5	2	1	2	7.5	10	0.6875	Sedang
11	Fita Yulinda	2	0	0	0	0	2	2	1.5	2	1	2	8.5	10	0.8125	Tinggi
12	Herlina Susanti	2	0	0	0	0	2	2	1.5	2	0	2	7.5	10	0.6875	Sedang
13	Merlin Adi Pratama	1	0	0	0	0	2	1	1.5	1.5	0	1	6	10	0.55555556	Sedang
14	Mesta Pebriani	2	0	0	0	0	2	1	1.5	2	1	2	7.5	10	0.6875	Sedang
15	Novika Sari	2	0	0	0	0	2	1	1.5	2	0.5	2	7	10	0.625	Sedang
16	Nurmellyta	2	0	0	0	0	0	1	1.5	2	0	2	4.5	10	0.3125	Sedang
17	Panca Pamungkas	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	2	1	2	7	10	0.625	Sedang
18	Reka Yana	2	0	0	0	0	2	1	1.5	0	0	2	4.5	10	0.3125	Sedang
19	Reka Yani	2	0	0	0	0	2	1	1.5	0.5	0	2	5	10	0.375	Sedang
20	Rendi Tajria	0	0	0	0	0	0	1	1.5	1	0	0	3.5	10	0.35	Sedang
21	Ridho Hadi Putra	2	0	0	0	0	2	1	1.5	2	1	2	7.5	10	0.6875	Sedang

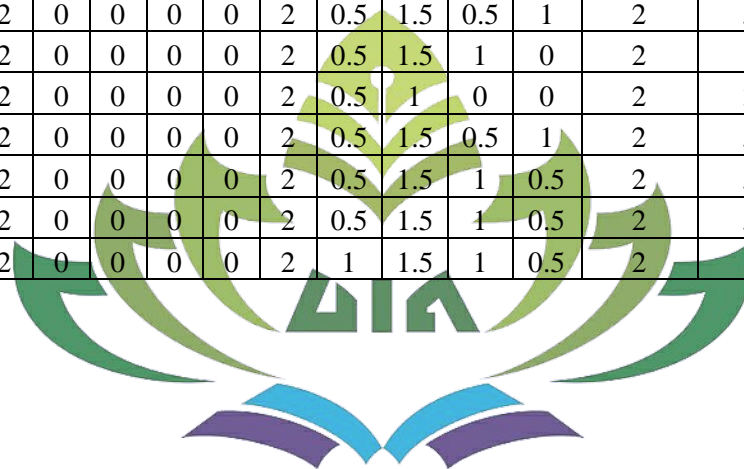
22	Risa Ariyani	2	0	0	0	0	2	0.5	1	1	0	2	4.5	10	0.3125	Sedang
23	Silvi Mayora	2	0	0	0	0	2	1	1.5	0.5	1	2	6	10	0.5	Sedang
24	Suhaida	2	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0	2	5.5	10	0.4375	Sedang
25	Sutrisia Wulandari	2	0	0	0	0	2	1	1.5	2	1	2	7.5	10	0.6875	Sedang
26	Yoga Sanjaya	1	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0	1	5.5	10	0.5	Sedang
27	Yoga Saputra	2	0	0	0	0	2	0.5	1	1	0	2	4.5	10	0.3125	Sedang
28	Yuli Yani	2	0	0	0	0	2	1	2	2	1.5	2	8.5	10	0.8125	Tinggi



*Lampiran 36***HASIL N-GAIN KELAS KONTROL**

No	Nama	Skor Nilai Pretest					Skor Nilai Posttest					Nilai Pretest	Nilai Posttest	Skor Maksimum	N-gain	Keterangan
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1	Abelia Safira	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	1	2	6	10	0.5	Sedang
2	Aldo Kurniawan	2	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0	2	5.5	10	0.4375	Sedang
3	Amiliyah Pilta Sari	2	0	0	0	0	2	0	1.5	0.5	0.5	2	4.5	10	0.3125	Sedang
4	Angga Saputra	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	0.5	0	2	4.5	10	0.3125	Sedang
5	Anton Ilham	2	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0	2	5.5	10	0.4375	Sedang
6	Asnawati	2	0	0	0	0	2	1	1.5	0.5	0	2	5	10	0.375	Sedang
7	Dandi Riyadi	0	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0	0	5	10	0.5	Sedang
8	Dea Anggi .S	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	0.5	0	2	4.5	10	0.3125	Sedang
9	Dwi Septi Anggreini	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	1	2	6	10	0.5	Sedang
10	Edi Syahlabi	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0	2	5	10	0.375	Sedang
11	Eka Dahniar	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	0.5	0	2	4.5	10	0.3125	Sedang
12	Eka Lestiana	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0	2	5	10	0.375	Sedang
13	Eko Hidayat	0	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0	0	5.5	10	0.55	Sedang
14	Eliska Duwi Sapitri	2	0	0	0	0	2	0.5	1	1	0.5	2	5	10	0.375	Sedang
15	Indah Dwi Lestari	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0	2	5	10	0.375	Sedang
16	Indri Yani	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	0.5	0	2	4.5	10	0.3125	Sedang
17	Irwan Pramuja	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0	2	5	10	0.375	Sedang
18	Lisdayanti	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0.5	2	5.5	10	0.4375	Sedang
19	Nala Sefia	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0	2	5	10	0.375	Sedang
20	Putri Setyawati	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0.5	2	5.5	10	0.4375	Sedang
21	Ratu Desma A.R	0	0	0	0	0	2	0.5	1.5	0.5	0	0	4.5	10	0.45	Sedang

22	Resty Astuti	2	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0	2	5.5	10	0.4375	Sedang
23	Richad Junius	0	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0.5	0	6	10	0.6	Sedang
24	Rika Apriyana	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	1	2	6	10	0.5	Sedang
25	Riska Ayunda Putri	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0.5	2	5.5	10	0.4375	Sedang
26	Rohmat	2		0	0	0	2	0.5	0	0	0	2	2.5	10	0.0625	Rendah
27	Sapira Niara	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	0.5	0	2	4.5	10	0.3125	Sedang
28	Selpiana	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	0.5	1	2	5.5	10	0.4375	Sedang
29	Sri Meliya Sari	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0	2	5	10	0.375	Sedang
30	Syntia Wayana	2	0	0	0	0	2	0.5	1	0	0	2	3.5	10	0.1875	Rendah
31	Tri Widya Ningsih	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	0.5	1	2	5.5	10	0.4375	Sedang
32	Yeni Zunia	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0.5	2	5.5	10	0.4375	Sedang
33	Yuli Firdawati	2	0	0	0	0	2	0.5	1.5	1	0.5	2	5.5	10	0.4375	Sedang
34	Alvindo	2	0	0	0	0	2	1	1.5	1	0.5	2	6	10	0.5	Sedang



Lampiran 37

**ANALISIS DATA SKOR N-GAIN KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Pembelajaran dengan Pendekatan PMRI			Pembelajaran dengan Pendekatan Deduktif		
X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
0.3125	-0.5	0.25	0.0625	-0.3375	0.11390625
0.3125	-0.5	0.25	0.1875	-0.2125	0.04515625
0.3125	-0.5	0.25	0.3125	-0.0875	0.00765625
0.3125	-0.5	0.25	0.3125	-0.0875	0.00765625
0.35	-0.4625	0.21390625	0.3125	-0.0875	0.00765625
0.375	-0.4375	0.19140625	0.3125	-0.0875	0.00765625
0.375	-0.4375	0.19140625	0.3125	-0.0875	0.00765625
0.4	-0.4125	0.17015625	0.3125	-0.0875	0.00765625
0.4375	-0.375	0.140625	0.375	-0.025	0.000625
0.4375	-0.375	0.140625	0.375	-0.025	0.000625
0.45	-0.3625	0.13140625	0.375	-0.025	0.000625
0.5	-0.3125	0.09765625	0.375	-0.025	0.000625
0.5	-0.3125	0.09765625	0.375	-0.025	0.000625
0.5	-0.3125	0.09765625	0.375	-0.025	0.000625
0.398214286	-0.414285714	0.171632653	0.375	-0.025	0.000625
0.55555556	-0.25694444	0.066020445	0.375	-0.025	0.000625
0.5625	-0.25	0.0625	0.4375	0.0375	0.00140625
0.625	-0.1875	0.03515625	0.4375	0.0375	0.00140625
0.625	-0.1875	0.03515625	0.4375	0.0375	0.00140625
0.66666667	-0.14583333	0.02126736	0.4375	0.0375	0.00140625
0.6875	-0.125	0.015625	0.4375	0.0375	0.00140625
0.6875	-0.125	0.015625	0.4375	0.0375	0.00140625
0.6875	-0.125	0.015625	0.4375	0.0375	0.00140625
0.6875	-0.125	0.015625	0.4375	0.0375	0.00140625
0.6875	-0.125	0.015625	0.4375	0.0375	0.00140625
0.6875	-0.125	0.015625	0.45	0.05	0.0025
0.8125	0	0	0.5	0.1	0.01
		2.973607958	0.5	0.1	0.01
\bar{X}		0.8125	0.5	0.1	0.01

S^2	0.022981883	0.5	0.1	0.01
S	0.151597766	0.5	0.1	0.01
Modus (Nilai yang sering muncul)	0.6875	0.55	0.15	0.0225
Median (Nilai Tengah)	0.5	0.6	0.2	0.04
Rentang	0.5			0.3390625
\bar{X}				0.4
S^2				0.010274621
S				0.101363806
Modus (Nilai yang sering muncul)				0.4375
Median (Nilai Tengah)				0.4375
Rentang				0.5375



Lampiran 38

UJI NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN

X	F	F_{kum}	X_i - \bar{X}	Z	F(Z)	S(Z)	 F(z)-S(z)
0.3125	4	4	-0.20556	-1.29248	0.098096	0.142857	0.044761
0.35	1	5	-0.16806	-1.05669	0.145327	0.178571	0.033244
0.375	2	7	-0.14306	-0.89949	0.184195	0.25	0.065805
0.4	1	8	-0.11806	-0.7423	0.228952	0.285714	0.056762
0.4375	2	10	-0.08056	-0.50651	0.306249	0.357143	0.050894
0.45	1	11	-0.06806	-0.42791	0.334357	0.392857	0.058501
0.5	3	14	-0.01806	-0.11353	0.454806	0.5	0.045194
0.55555556	1	15	0.0375	0.23579	0.593202	0.535714	0.057488
0.5625	1	16	0.044444	0.279455	0.610052	0.571429	0.038623
0.625	2	18	0.106944	0.672437	0.749347	0.642857	0.10649
0.66666667	1	19	0.148611	0.934426	0.824958	0.678571	0.146386
0.6875	7	26	0.169444	1.06542	0.856657	0.928571	0.071914
0.8125	2	28	0.294444	1.851386	0.967943	1	0.032057
Jumlah	6.734722						
Rata-rata	0.518056						
SD	0.149627						
S	0.15904						
N	28						
L _{hitung}	0.146386						
L _{tabel}	0.161						
Kesimpulan	L _{hitung} < L _{tabel} maka H ₀ Diterima						

*Lampiran 39***UJI NORMALITAS KELAS KONTROL**

X	F	F_{kum}	$X_i - \bar{X}$	Z	F(Z)	S(Z)	 F(z)-S(z)
0.0625	1	1	-0.32361	-3.23611	0.000606	0.029412	0.028806
0.1875	1	2	-0.19861	-1.98611	0.02351	0.058824	0.035313
0.3125	6	8	-0.07361	-0.73611	0.230832	0.235294	0.004463
0.375	8	16	-0.01111	-0.11111	0.455764	0.470588	0.014824
0.4375	10	26	0.051389	0.513889	0.696335	0.764706	0.068371
0.45	1	27	0.063889	0.638889	0.738552	0.794118	0.055565
0.5	5	32	0.113889	1.138889	0.872625	0.941176	0.068551
0.55	1	33	0.163889	1.638889	0.949382	0.970588	0.021206
0.6	1	34	0.213889	2.138889	0.983778	1	0.016222
Jumlah	3.475						
Rata-rata	0.386111						
SD	0.17393						
S	0.1						
N	34	5.830952					
L _{hitung}	0.068551						
L _{tabel}	0.151948						
Kesimpulan	L _{hitung} < L _{tabel} maka H ₀ Diterima						

[illegible]

21	SK-12	20
22	SK-14	20
23	SK-17	20
24	SK-19	20
25	SK-33	20
26	SK-25	30
27	SK-31	30
28	SE-1	30
29	SE-3	30
30	SE-12	30
31	SE-14	30
32	SE-17	30
33	SE-21	30
34	SE-23	30
35	SK-1	30
36	SK-9	30
37	SE-22	40
38	SE-25	40
39	SK-5	40
40	SK-13	40
41	SK-18	40
42	SK-26	40
43	SK-27	40
Jumlah		1110
Rata-rata		25.8139535



S	7.6321869	
N	43	6.557439
n-1	42	
L_{hitung}	0.1312568	
L_{tabel}	0.13511373	
Kesimpulan	$L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 Diterima	



*Lampiran 43***UJI HOMOGENITAS****1. Uji Homogenitas Antar Baris (Pendekatan Pembelajaran)****Langkah-langkah Uji Barlett:**

1. Variansi masing-masing kelompok data

Pendekatan Pembelajaran	N	S_t^2
Kelas Eksperimen	28	0.022981883
Kelas Kontrol	34	0.010274621

2. Varians gabungan

Tabel Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	N	S_i^2	dk	$dk.S_i^2$	$\text{Log } S_i^2$	$dk.\text{Log } S_i^2$
Eksperimen	28	0.022981883	27	0.620510841	-1.63861	-44.242589
Kontrol	34	0.010274621	33	0.339062493	-1.98823	-65.611728
Jumlah	62	0.033256504	60	0.959573334	-3.62685	-109.85432
$S_{i\text{ gab}}^2$	0.015993					

3. Nilai Barlett

$\text{Log } S_{i\text{ gab}}^2$	-1.79607
B	0.959573

4. Tentukan nilai chi kuadrat

$\ln 10$	2.302585
	0.959573
$\lambda_{\text{hitung}}^2$	2.209499
λ_{tabel}^2	3.841

Kesimpulan: $\lambda_{\text{hitung}}^2 < \lambda_{\text{tabel}}^2$ maka H_0 Diterima, dan dapat dikatakan data homogen

2. Uji Homogenitas Antar Sel Kolom 1 (Pendekatan Pembelajaran dan Kemampuan Awal Kelompok Tinggi)

Langkah-langkah Uji Barlett:

1. Varians masing-masing kelompok data

Pendekatan Pembelajaran	N	S_t^2
Kelas Eksperimen	4	25
Kelas Kontrol	5	30

2. Varians gabungan

Tabel Uji Homogenitas Kemampuan Awal Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	N	S_i^2	dk	dk. S_i^2	Log S_i^2	dk.Log S_i^2
Eksperimen	4	25	3	75	1.39794	4.19382003
Kontrol	5	30	4	120	1.477121	5.90848502
Jumlah	9	55	7	195	2.875061	10.102305
$S_{i\text{ gab}}^2$	27.85714					

3. Nilai Barlett

Log $S_{i\text{ gab}}^2$	1.444937
B	10.11456

4. Nilai chi kuadrat

ln 10	2.302585
	0.012251
λ_{hitung}^2	0.028209
λ_{tabel}^2	3.841

Kesimpulan: $\lambda_{hitung}^2 < \lambda_{tabel}^2$ maka H_0 Diterima, dan dapat dikatakan data Homogeny

3. Uji Homogenitas Antar Sel Kolom 2 (Pendekatan Pembelajaran dan Kemampuan Awal Sedang)

Langkah-langkah Uji Barlett:

1. Varians masing-masing kelompok data

Pendekatan Pembelajaran	N	S_t^2
Kelas Eksperimen	18	73.5294
Kelas Kontrol	23	53.7549

2. Varians gabungan

Tabel Uji Homogenitas Kemampuan Awal Sedang Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	N	S_i^2	Dk	dk. S_i^2	Log S_i^2	dk.Log S_i^2
Eksperimen	18	73.5294	17	1250	1.866461	31.72983738
Kontrol	23	53.7549	22	1182.608	1.730418	38.06919728
Jumlah	41	127.2843	39	2432.608	3.596879	69.79903466
S_{gab}^2	62.37455					

3. Nilai Barlett

Log S_{gab}^2	1.795007
B	70.00529

4. Nilai chi kuadrat

ln 10	2.302585
	0.206256
λ_{hitung}^2	0.474922
λ_{tabel}^2	3.841

Kesimpulan: $\lambda_{hitung}^2 < \lambda_{tabel}^2$ maka H_0 Diterima, dan dapat dikatakan data homogen

4. Uji Homogenitas Antar Sel Kolom 3 (Pendekatan Pembelajaran dan Kemampuan Awal Kelompok Rendah)

Langkah-langkah Uji Barlett:

1. Tentukan varians masing-masing kelompok data

Pendekatan Pembelajaran	N	S_t^2
Kelas Eksperimen	6	30
Kelas Kontrol	6	26.6667

2. Tentukan varians gabungan

Tabel Uji Homogenitas Kemampuan awal sedang kelas eksperimen dan control

Kelompok	N	S_i^2	dk	dk.S_i^2	Log S_i^2	dk.Log S_i^2
Eksperimen	6	30	5	150	1.477121	7.385606274
Kontrol	6	26.6667	5	133.3335	1.425969	7.129846376
Jumlah	12	56.6667	10	283.3335	2.903091	14.51545265
$S_{i\text{ gab}}^2$	28.33335					

3. Tentukan nilai Barlett

Log $S_{i\text{ gab}}^2$	1.452298
B	14.52298

4. Tentukan nilai chi kuadrat

ln 10	2.302585
	0.007527
λ_{hitung}^2	0.017331
λ_{tabel}^2	3.841

Kesimpulan: $\lambda_{hitung}^2 < \lambda_{tabel}^2$ maka H_0 Diterima, dan dapat dikatakan data homogen

5. Uji Homogenitas Antar Baris (Kelas Eksperimen)

Langkah-langkah Uji Barlett:

1. Varians masing-masing kelompok data

Pendekatan PMRI	N	S_i^2
Tinggi	4	25
Sedang	18	73.5294
Rendah	6	30

2. Varians gabungan

Tabel Uji Homogenitas Pendekatan PMRI

Kelompok	N	S_i^2	dk	dk. S_i^2	Log S_i^2	dk.Log S_i^2
Tinggi	4	25	3	75	1.39794	4.193820026
Sedang	18	73.5294	17	1250	1.866461	31.72983738
Rendah	6	30	5	150	1.477121	7.385606274
Jumlah	28	128.5294	25	1475	4.741522	43.30926368
S_i^2 gab	58.99999					

3. Nilai Barlett

Log S_i^2 gab	1.770852
B	44.2713

4. Nilai chi kuadrat

ln 10	2.302585
	0.962035
λ_{hitung}^2	2.215168
λ_{tabel}^2	5.991

Kesimpulan: $\lambda_{hitung}^2 < \lambda_{tabel}^2$ maka H_0 Diterima, dan dapat dikatakan data Homogeny

6. Uji Homogenitas Antar Baris (Kelas Kontrol)

Langkah-langkah Uji Barlett

1. Varians masing-masing kelompok data

Pendekatan Deduktif	N	S_t^2
Tinggi	5	30
Sedang	23	53.7549
Rendah	6	26.6667

2. Varians gabungan

Tabel Uji Homogenitas Pendekatan Deduktif

Kelompok	N	S_i^2	dk	dk. S_i^2	Log S_i^2	dk.Log S_i^2
Tinggi	5	30	4	120	1.477121	5.90848502
Sedang	23	53.7549	22	1182.608	1.730418	38.0691973
Rendah	6	26.6667	5	133.3335	1.425969	7.12984638
Jumlah	34	110.4216	31	1435.941	4.633509	51.1075287
$S_{i\text{ gab}}^2$	46.32069					

3. Nilai Barlett

Log $S_{i\text{ gab}}^2$	1.665775
B	51.63902

4. Nilai chi kuadrat

ln 10	2.302585
	0.531496
$\lambda_{\text{hitung}}^2$	1.223815
λ_{tabel}^2	5.991

Kesimpulan: $\lambda_{\text{hitung}}^2 < \lambda_{\text{tabel}}^2$ maka H_0 Diterima, dan dapat dikatakan data Homogeny

Lampiran 44

UJI HIPOTESIS

1. Uji Analisis Varian Dua Jalan

Data peningkatan penalaran matematis siswa berdasarkan pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal siswa.

Kelas Eksperimen

Tinggi	0.6875	0.472656	Sedang	0.66667	0.44444889	Rendah	0.45	0.2025
	0.8125	0.660156		0.5	0.25		0.4	0.16
	0.625	0.390625		0.6875	0.47265625		0.3125	0.097656
	0.8125	0.660156		0.6875	0.47265625		0.3125	0.097656
Jumlah	2.9375	2.183594		0.375	0.140625		0.35	0.1225
Rata-rata	0.734375			0.5625	0.31640625		0.3125	0.097656
C	2.157227			0.4375	0.19140625	Jumlah	2.1375	0.777969
SS	0.026367			0.6875	0.47265625	Rata-rata	0.35625	
				0.5556	0.30869136	C	0.761484	
				0.6875	0.47265625	SS	0.016484	
				0.625	0.390625			
				0.375	0.140625			
				0.6875	0.47265625			
				0.3125	0.09765625			
				0.5	0.25			
				0.4375	0.19140625			
				0.6875	0.47265625			

	0.5	0.25
Jumlah	9.97227	5.80782775
Rata-rata	0.554015	
C	5.524787	
SS	0.283041	

Kelas Kontrol

Tinggi	0.6	0.36	Sedang	0.5	0.25	Rendah	0.3125	0.097656
	0.5	0.25		0.4375	0.19140625		0.375	0.140625
	0.4375	0.191406		0.3125	0.09765625		0.4375	0.191406
	0.1875	0.035156		0.4375	0.19140625		0.4375	0.191406
	0.5	0.25		0.375	0.140625		0.0625	0.003906
Jumlah	2.225	1.086563		0.5	0.25		0.3125	0.097656
Rata-rata	0.445			0.3125	0.09765625	Jumlah	1.9375	0.722656
C	0.990125			0.5	0.25	Rata-rata	0.322917	
SS	0.096437			0.375	0.140625	C	0.625651	
				0.3125	0.09765625	SS	0.097005	
				0.375	0.140625			
				0.55	0.3025			
				0.375	0.140625			
				0.3125	0.09765625			
				0.375	0.140625			
				0.4375	0.19140625			
				0.375	0.140625			
				0.45	0.2025			

	0.4375	0.19140625
	0.375	0.140625
	0.4375	0.19140625
	0.4375	0.19140625
	0.4375	0.19140625
Jumlah	9.4375	3.96984375
Rata-rata	0.410326	
C	3.872452	
SS	0.097391	

Data N-gain berdasarkan pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal siswa

Pendekatan Pembelajaran	Hasil N-gain Siswa		
	Tinggi	Sedang	Rendah
Pendekatan PMRI	0.6875; 0.8125; 0.625; 0.8125	0.66667; 0.5; 0.6875; 0.6875; 0.375; 0.5625; 0.4375; 0.6875; 0.5556; 0.6875; 0.625; 0.375; 0.6875; 0.3125; 0.5; 0.4375; 0.6875; 0.5	0.45; 0.4; 0.3125; 0.3125; 0.35; 0.3125
Pendekatan Deduktif	0.6; 0.5; 0.4375; 0.1875; 0.5	0.5; 0.4375; 0.3125; 0.4375; 0.375; 0.5; 0.3125; 0.5; 0.375; 0.3125; 0.375; 0.55; 0.375; 0.3125; 0.375; 0.4375; 0.375; 0.45; 0.4375; 0.375; 0.4375' 0.4375; 0.4375	0.45; 0.4; 0.3125; 0.3125; 0.35; 0.3125

a. Hipotesis

1) $H_{A0}: \alpha_i = 0$ untuk $i = 1, 2$

$H_{1A}: \alpha_i \neq 0$ paling sedikit ada satu α_i

2) $H_{0B}: \beta_j = 0$ untuk setiap $j = 1, 2, 3$

$H_{0B}: \beta_j \neq 0$ paling sedikit ada satu β_j

3) $H_{0AB}: \alpha\beta_{ij} = 0$ untuk setiap $i = 1, 2$ dan $j = 1, 2, 3$

$H_{0AB}: \alpha\beta_{ij} \neq 0$ paling sedikit ada satu pasang $(\alpha\beta)_{ij}$

b. Taraf signifikan = 0.05

c. Komputasi

Pendekatan Pembelajaran	Kemampuan Awal			
		Tinggi	Sedang	Rendah
Pendekatan PMRI	N	4	18	6
	ΣX	2.9375	9.97227	2.1375
	\bar{X}	0.734375	0.554015	0.35625
	ΣX^2	2.18359375	5.807827749	0.77796875
	C	2.15722656	5.524787164	0.76148438
	SS	0.02636719	0.283040585	0.016484375
Pendekatan Deduktif	N	5	23	6
	ΣX	2.225	9.4375	1.9375
	\bar{X}	0.445	0.410326087	0.322916667

	ΣX^2	1.0865625	3.96984375	0.72265625
	C	0.990125	3.872452446	0.625651042
	SS	0.0964375	0.097391304	0.097005208

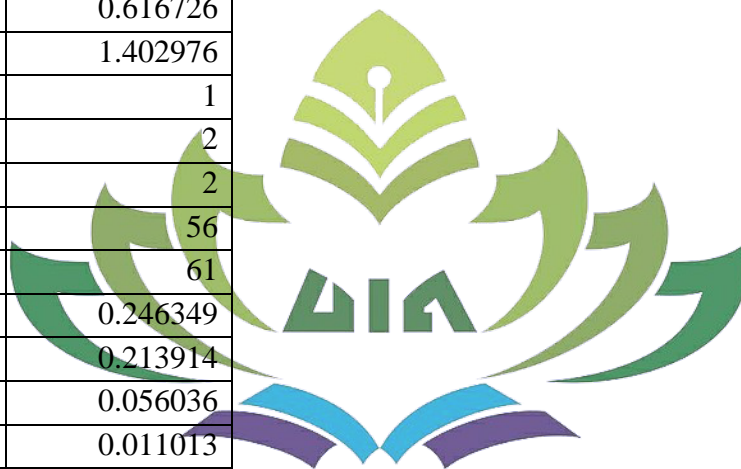
Keterangan: $C = \frac{(\Sigma X)^2}{N}$

Pendekatan Pembelajaran	Kemampuan Awal			Total
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Eksperimen	0.734375	0.554015	0.35625	1.64464
Kontrol	0.445	0.410326087	0.322916667	1.178242754
Total	1.179375	0.964341087	0.679166667	2.822882754

a. Hasil Perhitungan

N	62
P	2
Q	3
Pq	6
	0.883
\overline{nh}	6.795017
(1) $\frac{G^2}{pq}$	1.328111
(2) ΣS_{ij}	0.616726
(3) $\Sigma \frac{A_i^2}{q}$	1.364366

(4) $\Sigma \frac{B_j^2}{P}$	1.391073
(5) $\Sigma_{ij} AB_{ij}^2$	1.443821
JKA	0.246349
JKB	0.427828
JKAB	0.112073
JKG	0.616726
JKT	1.402976
DkA	1
DkB	2
DkAB	2
DkG	56
DkT	61
RKA	0.246349
RKB	0.213914
RKAB	0.056036
RKG	0.011013



b. Uji Statistik

F_a	22.36901745
F_b	19.42384459
F_{ab}	5.088211935

c. Taraf Signifikan (α): 0,05

d. Daerah Kritik (DK)

- 1) DK untuk F_a adalah $DK \{F_a | F_a > F_{a;p-1;n-pq}\} = \{F_a | F_a > 4.01\}$
- 2) DK untuk F_b adalah $DK \{F_b | F_b > F_{b;q-1;n-pq}\} = \{F_b | F_b > 3.16\}$
- 3) DK untuk F_{ab} adalah $DK \{F_{ab} | F_{ab} > F_{ab;(p-1)(q-1);n-pq}\} = \{F_{ab} | F_{ab} > 3.16\}$

e. Keputusan Uji

- 1) H_0 Ditolak karena F_a terletak di daerah kritik
- 2) H_0 Ditolak karena F_b terletak di daerah kritik
- 3) H_0 Ditolak karena F_{ab} terletak di daerah kritik

f. Kesimpulan

- 1) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang lebih baik dengan menerapkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dibandingkan dengan siswa yang mendapat pendekatan deduktif pada materi program linear.
- 2) Terdapat perbedaan peningkatan penalaran matematis antara siswa dengan kemampuan awal tinggi dan rendah
- 3) Terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran yang digunakan dan kemampuan awal siswa terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi program linear.

Lampiran 45**UJI KOMPARASI GANDA**

Dalam penelitian uji komparasi ganda pasca anava yang digunakan adalah metode Scheffe. Dari hasil uji anava diperoleh rataan tiap sel dan rataan marginal data amatan yang dapat disajikan dalam tabel berikut ini dan data tersebut akan digunakan dalam perhitungan uji komparasi ganda dengan metode Scheffe.

Rataan dan Rataan Marginal

Pendekatan Pembelajaran	Kemampuan Awal Siswa			Rataan Marginal
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Pendekatan PMRI	0.734375	0.554015	0.35625	0.548213333
Pendekatan Deduktif	0.445	0.410326	0.322917	0.392747585
Rataan Marginal	0.5896875	0.482171	0.339583	

Komparasi rataan antar sel pada kolom dan baris yang sama

a. Hipotesis

Komparasi rataan H_0 dan H_1 antar sel pada baris yang sama tampak pada sel berikut

Komparasi	H_0	H_1
μ_1 vs μ_2	$\mu_1 = \mu_2$	$\mu_1 \neq \mu_2$
μ_2 vs μ_3	$\mu_2 = \mu_3$	$\mu_2 \neq \mu_3$
μ_1 vs μ_3	$\mu_1 = \mu_3$	$\mu_1 \neq \mu_3$

b. Taraf Signifikan (α): 0,05

c. Komputasi

Uji Scheffe untuk komparasi antar sel pada baris yang sama

1		2		3	
$(X_i - \bar{X})$	0.107517	$(X_i - \bar{X})$	0.142587	$(X_i - \bar{X})$	0.250104
$(X_i - \bar{X})^2$	0.01156	$(X_i - \bar{X})^2$	0.020331	$(X_i - \bar{X})^2$	0.062552
RKG	0.011013	RKG	0.011013	RKG	0.011013
$\frac{1}{n_i}$	0.111111	$\frac{1}{n_i}$	0.02439	$\frac{1}{n_i}$	0.111111
$\frac{1}{n_j}$	0.02439	$\frac{1}{n_j}$	0.083333	$\frac{1}{n_j}$	0.083333
$\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)$	0.135501	$\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)$	0.107724	$\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)$	0.194444
RKG* $\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)$	0.001492	RKG* $\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)$	0.001186	RKG* $\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)$	0.002141
F_{i-j} (F₁₋₂)	7.746507	F_{i-j} (F₂₋₃)	17.13744	F_{i-j} (F₁₋₃)	29.2107

d. Daerah Kritik

- 1) DK untuk F_a adalah $D_k = \{F|F > (a-1) F_{\alpha; a-1; n-ab}\} = \{F|F > 4.01\}$
- 2) DK untuk F_b adalah $D_k = \{F|F > (b-1) F_{\alpha; b-1; n-ab}\} = \{F|F > 3.16\}$
- 3) DK untuk F_{ab} adalah $D_k = \{F|F > (ab-1) F_{\alpha; ab-1; n-ab}\} = \{F|F > 2.38\}$

e. Kesimpulan

- 1) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal sedang.
- 2) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal sedang lebih baik daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal rendah.
- 3) Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik daripada peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal rendah.

Lampiran 45

UJI T

1. Uji T kelas eksperimen yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan sedang

Tinggi	X_i	X_i^2	Sedang	X_i	X_i^2
	0.6875	0.4726563		0.66667	0.444449
	0.8125	0.6601563		0.5	0.25
	0.625	0.390625		0.6875	0.472656
	0.8125	0.6601563		0.6875	0.472656
n_1	4			0.375	0.140625
$\frac{1}{n_1}$	0.25			0.5625	0.316406
\bar{X}_1	0.734375			0.4375	0.191406
SD_1	0.09375			0.6875	0.472656
S_1^2	0.008789063			0.5556	0.308691
				0.6875	0.472656
				0.625	0.390625
				0.375	0.140625
				0.6875	0.472656
				0.3125	0.097656
				0.5	0.25
				0.4375	0.191406
				0.6875	0.472656
				0.5	0.25

n_2	18	
$\frac{1}{n_2}$	0.055556	
\bar{X}_2	0.554015	
SD_2	0.129033	
S_2^2	0.016649	

S gabungan	16.097127
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.31
	2.2177842
T_{hitung}	0.0813244
T_{tabel}	0.0634984
Keputusan H₀	Ditolak
Kesimpulan	T_{hitung} > T_{tabel}, maka pada kelas eksperimen, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan awal sedang.

2. Uji T kelas eksperimen yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan rendah

Tinggi	X_i	X_i^2	Rendah	X_i	X_i^2
	0.6875	0.4726563		0.45	0.2025
	0.8125	0.6601563		0.4	0.16
	0.625	0.390625		0.3125	0.097656
	0.8125	0.6601563		0.3125	0.097656
n₁	4			0.35	0.1225

$\frac{1}{n_1}$	0.25
\bar{X}_1	0.734375
SD_1	0.09375
S_1^2	0.008789063

	0.3125	0.097656
n_2	6	
$\frac{1}{n_2}$	0.16667	
\bar{X}_2	0.35625	
SD_2	0.05742	
S_2^2	0.0033	

S gabungan	4.030488
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.42
	1.295905
T_{hitung}	0.291784
T_{tabel}	0.064701
Keputusan H_0	Ditolak
Kesimpulan	$T_{hitung} > T_{tabel}$, maka pada kelas eksperimen, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan awal rendah.

3. Uji T kelas eksperimen yang mempunyai kemampuan awal sedang dan rendah

Sedang	X_i	X_i^2	Rendah	X_i	X_i^2
	0.66667	0.444449		0.45	0.2025
	0.5	0.25		0.4	0.16
	0.6875	0.472656		0.3125	0.097656

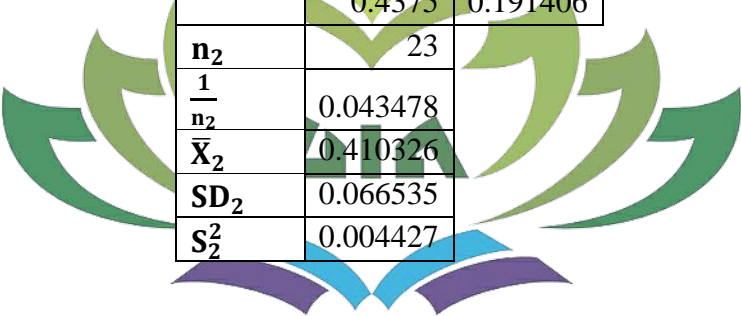
	0.6875	0.472656		0.3125	0.097656
	0.375	0.140625		0.35	0.1225
	0.5625	0.316406		0.3125	0.097656
	0.4375	0.191406	n_2	6	
	0.6875	0.472656	$\frac{1}{n_2}$	0.16667	
	0.5556	0.308691	\bar{X}_2	0.35625	
	0.6875	0.472656	SD_2	0.05742	
	0.625	0.390625	S_2^2	0.0033	
	0.375	0.140625			
	0.6875	0.472656			
	0.3125	0.097656			
	0.5	0.25			
	0.4375	0.191406			
	0.6875	0.472656			
	0.5	0.25			
n_1	18				
$\frac{1}{n_1}$	0.055556				
\bar{X}_1	0.554015				
SD_1	0.129033				
S_1^2	0.016649				

S gabungan	4.283956
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.22

	0.9757
T_{hitung}	0.20269
T_{tabel}	0.063426
Keputusan H_0	Ditolak
Kesimpulan	$T_{hitung} > T_{tabel}$, maka pada kelas eksperimen, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal sedang lebih baik dibandingkan kemampuan awal rendah.

4. Uji T kelas kontrol yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan sedang

Tinggi	X_i	X_i^2	Sedang	X_i	X_i^2
	0.6	0.36		0.5	0.25
	0.5	0.25		0.4375	0.191406
	0.4375	0.191406		0.3125	0.097656
	0.1875	0.035156		0.4375	0.191406
	0.5	0.25		0.375	0.140625
n_1	5			0.5	0.25
$\frac{1}{n_1}$	0.2			0.3125	0.097656
\bar{X}_1	0.445			0.5	0.25
SD_1	0.155271939			0.375	0.140625
S_1^2	0.024109375			0.3125	0.097656
				0.375	0.140625
				0.55	0.3025
				0.375	0.140625



	0.3125	0.097656
	0.375	0.140625
	0.4375	0.191406
	0.375	0.140625
	0.45	0.2025
	0.4375	0.191406
	0.375	0.140625
	0.4375	0.191406
	0.4375	0.191406
	0.4375	0.191406
n₂	23	
$\frac{1}{n_2}$	0.043478	
\bar{X}_2	0.410326	
SD₂	0.066535	
S₂²	0.004427	

S gabungan	21.11592
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.24
	2.267436
T_{hitung}	0.015292
T_{tabel}	0.063315
Keputusan H₀	Diterima
Kesimpulan	T_{hitung} < T_{tabel}, maka pada kelas kontrol, peningkatan kemampuan

penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi tidak lebih baik dibandingkan kemampuan awal sedang.

5. Uji T kelas kontrol yang mempunyai kemampuan awal tinggi dan rendah

Tinggi	X_i	X_i^2	Rendah	X_i	X_i^2
	0.6	0.36		0.3125	0.097656
	0.5	0.25		0.375	0.140625
	0.4375	0.191406		0.4375	0.191406
	0.1875	0.035156		0.4375	0.191406
	0.5	0.25		0.0625	0.003906
				0.3125	0.097656
n_1	5		n_2	6	
$\frac{1}{n_1}$	0.2		$\frac{1}{n_2}$	0.16667	
\bar{X}_1	0.445		\bar{X}_2	0.32292	
SD_1	0.155271939		SD_2	0.13929	
S_1^2	0.024109375		S_2^2	0.0194	

S gabungan	4.115839
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.37
	1.228471
T_{hitung}	0.099378
T_{tabel}	0.064477

Keputusan H_0	Ditolak
Kesimpulan	$T_{hitung} > T_{tabel}$, maka pada kelas kontrol, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan awal rendah.

6. Uji T kelas kontrol yang mempunyai kemampuan awal sedang dan rendah

Sedang	X_i	X_i^2	Rendah	X_i	X_i^2
	0.5	0.25		0.3125	0.097656
	0.4375	0.191406		0.375	0.140625
	0.3125	0.097656		0.4375	0.191406
	0.4375	0.191406		0.4375	0.191406
	0.375	0.140625		0.0625	0.003906
	0.5	0.25		0.3125	0.097656
	0.3125	0.097656	n_2	6	
	0.5	0.25	$\frac{1}{n_2}$	0.16667	
	0.375	0.140625	\bar{X}_2	0.32292	
	0.3125	0.097656	SD_2	0.13929	
	0.375	0.140625	S_2^2	0.0194	
	0.55	0.3025			
	0.375	0.140625			
	0.3125	0.097656			
	0.375	0.140625			
	0.4375	0.191406			

	0.375	0.140625
	0.45	0.2025
	0.4375	0.191406
	0.375	0.140625
	0.4375	0.191406
	0.4375	0.191406
	0.4375	0.191406
n_2	23	
$\frac{1}{n_2}$	0.043478	
\bar{X}_2	0.410326	
SD_2	0.066535	
S_2^2	0.004427	

S gabungan	4.101609
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.21
	0.928403
T_{hitung}	0.09415
T_{tabel}	0.063292
Keputusan H₀	Ditolak
Kesimpulan	T_{hitung} > T_{tabel}, maka pada kelas kontrol, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal sedang lebih baik dibandingkan kemampuan awal rendah.

7. Uji T kelas eksperimen (kemampuan awal tinggi) dengan kelas kontrol (kemampuan awal tinggi)

Tinggi	X_i	X_i^2	Tinggi	X_i	X_i^2
	0.6875	0.4726563		0.6	0.36
	0.8125	0.6601563		0.5	0.25
	0.625	0.390625		0.4375	0.191406
	0.8125	0.6601563		0.1875	0.035156
n_1	4			0.5	0.25
$\frac{1}{n_1}$	0.25		n_2	5	
\bar{X}_1	0.734375		$\frac{1}{n_2}$	0.2	
SD_1	0.09375		\bar{X}_2	0.445	
S_1^2	0.008789063		SD_2	0.155271939	
			S_2^2	0.024109375	

S gabungan	3.050477
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.45
	1.171629
T_{hitung}	0.246985
T_{tabel}	0.064989
Keputusan H_0	Ditolak
Kesimpulan	$T_{hitung} > T_{tabel}$, maka pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan awal tinggi pada kelas kontrol.

8. Uji T kelas eksperimen (kemampuan awal tinggi) dengan kelas kontrol (kemampuan awal sedang)

Tinggi	X_i	X_i^2	Sedang	X_i	X_i^2
	0.6875	0.4726563		0.5	0.25
	0.8125	0.6601563		0.4375	0.191406
	0.625	0.390625		0.3125	0.097656
	0.8125	0.6601563		0.4375	0.191406
n_1	4			0.375	0.140625
$\frac{1}{n_1}$	0.25			0.5	0.25
\bar{X}_1	0.734375			0.3125	0.097656
SD_1	0.09375			0.5	0.25
S_1^2	0.008789063			0.375	0.140625
				0.3125	0.097656
				0.375	0.140625
				0.55	0.3025
				0.375	0.140625
				0.3125	0.097656
				0.375	0.140625
				0.4375	0.191406
				0.375	0.140625
				0.45	0.2025
				0.4375	0.191406
				0.375	0.140625
				0.4375	0.191406
				0.4375	0.191406

	0.4375	0.191406
n_2	23	
$\frac{1}{n_2}$	0.043478	
\bar{X}_2	0.410326	
SD_2	0.066535	
S_2^2	0.004427	

S gabungan	21.05072
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.29
	2.485544
T_{hitung}	0.130373
T_{tabel}	0.063339
Keputusan H₀	Ditolak
Kesimpulan	T_{hitung} > T_{tabel}, maka pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan awal sedang pada kelas kontrol.

9. Uji T kelas eksperimen (kemampuan awal tinggi) dengan Kelas Kontrol (kemampuan awal rendah)

Tinggi	X_i	X_i²	Rendah	X_i	X_i²
	0.6875	0.4726563		0.3125	0.097656
	0.8125	0.6601563		0.375	0.140625

	0.625	0.390625		0.4375	0.191406
	0.8125	0.6601563		0.4375	0.191406
n_1	4			0.0625	0.003906
$\frac{1}{n_1}$	0.25			0.3125	0.097656
\bar{X}_1	0.734375		n_2	6	
SD_1	0.09375		$\frac{1}{n_2}$	0.16667	
S_1^2	0.008789063		\bar{X}_2	0.32292	
			SD_2	0.13929	
			S_2^2	0.0194	

S gabungan	4.050618
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.42
	1.299137
T_{hitung}	0.316717
T_{tabel}	0.064701
Keputusan H₀	Ditolak
Kesimpulan	T_{hitung} > T_{tabel}, maka pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal tinggi lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan awal rendah pada kelas kontrol.

10. Uji T Kelas Eksperimen (kemampuan awal sedang) dengan Kelas Kontrol (kemampuan awal tinggi)

Sedang	X_i	X_i^2	Tinggi	X_i	X_i^2
	0.66667	0.444449		0.6	0.36
	0.5	0.25		0.5	0.25
	0.6875	0.472656		0.4375	0.191406
	0.6875	0.472656		0.1875	0.035156
	0.375	0.140625		0.5	0.25
	0.5625	0.316406	n_2	5	
	0.4375	0.191406	$\frac{1}{n_2}$	0.2	
	0.6875	0.472656	\bar{X}_2	0.445	
	0.5556	0.308691	SD_2	0.15527	
	0.6875	0.472656	S_2^2	0.02411	
	0.625	0.390625			
	0.375	0.140625			
	0.6875	0.472656			
	0.3125	0.097656			
	0.5	0.25			
	0.4375	0.191406			
	0.6875	0.472656			
	0.5	0.25			
n_1	18				
$\frac{1}{n_1}$	0.055556				
\bar{X}_1	0.554015				

SD₁	0.129033
S₁²	0.016649

S gabungan	3.288398
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.26
	0.916716
T_{hitung}	0.118919
T_{tabel}	0.06346
Keputusan H₀	Ditolak
Kesimpulan	T_{hitung} > T_{tabel}, maka pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal sedang lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan awal tinggi pada kelas kontrol.

11. Uji T kelas eksperimen (kemampuan awal sedang) dengan kelas kontrol (kemampuan awal sedang)

Sedang	X_i	X_i²	Sedang	X_i	X_i²
	0.66667	0.444449		0.5	0.25
	0.5	0.25		0.4375	0.191406
	0.6875	0.472656		0.3125	0.097656
	0.6875	0.472656		0.4375	0.191406
	0.375	0.140625		0.375	0.140625
	0.5625	0.316406		0.5	0.25
	0.4375	0.191406		0.3125	0.097656

	0.6875	0.472656		0.5	0.25
	0.5556	0.308691		0.375	0.140625
	0.6875	0.472656		0.3125	0.097656
	0.625	0.390625		0.375	0.140625
	0.375	0.140625		0.55	0.3025
	0.6875	0.472656		0.375	0.140625
	0.3125	0.097656		0.3125	0.097656
	0.5	0.25		0.375	0.140625
	0.4375	0.191406		0.4375	0.191406
	0.6875	0.472656		0.375	0.140625
	0.5	0.25		0.45	0.2025
n₁	18			0.4375	0.191406
$\frac{1}{n_1}$	0.055556			0.375	0.140625
\bar{X}_1	0.554015			0.4375	0.191406
SD₁	0.129033			0.4375	0.191406
S₁²	0.016649			0.4375	0.191406
			n₂	23	
			$\frac{1}{n_2}$	0.043478	
			\bar{X}_2	0.410326	
			SD₂	0.066535	
			S₂²	0.004427	

S gabungan	21.28845
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.10
	1.451991
T_{hitung}	0.09896
T_{tabel}	0.063112
Keputusan H₀	Ditolak
Kesimpulan	T_{hitung} > T_{tabel}, maka pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal sedang lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan awal sedang pada kelas kontrol.

12. Uji T kelas eksperimen (kemampuan awal sedang) dengan kelas kontrol (kemampuan awal rendah)

Sedang	X_i	X_i²	Rendah	X_i	X_i²
	0.66667	0.444449		0.3125	0.097656
	0.5	0.25		0.375	0.140625
	0.6875	0.472656		0.4375	0.191406
	0.6875	0.472656		0.4375	0.191406
	0.375	0.140625		0.0625	0.003906
	0.5625	0.316406		0.3125	0.097656
	0.4375	0.191406	n₂	6	
	0.6875	0.472656	$\frac{1}{n_2}$	0.16667	
	0.5556	0.308691	\bar{X}_2	0.32292	
	0.6875	0.472656	SD₂	0.13929	

	0.625	0.390625	s_2^2	0.0194
	0.375	0.140625		
	0.6875	0.472656		
	0.3125	0.097656		
	0.5	0.25		
	0.4375	0.191406		
	0.6875	0.472656		
	0.5	0.25		
n_1	18			
$\frac{1}{n_1}$	0.055556			
\bar{X}_1	0.554015			
SD_1	0.129033			
s_1^2	0.016649			



S gabungan	4.28843
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.22
	0.976209
T_{hitung}	0.23673
T_{tabel}	0.05068
Keputusan H_0	Ditolak
Kesimpulan	$T_{hitung} > T_{tabel}$, maka pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal sedang lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan awal rendah pada kelas kontrol.

13. Uji T kelas eksperimen (kemampuan awal rendah) dengan kelas kontrol (kemampuan awal tinggi)

Rendah	X_i	X_i^2	Tinggi	X_i	X_i^2
	0.45	0.2025		0.6	0.36
	0.4	0.16		0.5	0.25
	0.3125	0.097656		0.4375	0.191406
	0.3125	0.097656		0.1875	0.035156
	0.35	0.1225		0.5	0.25
	0.3125	0.097656	n_2	5	
n_1	6		$\frac{1}{n_2}$	0.2	
$\frac{1}{n_1}$	0.166666667		\bar{X}_2	0.445	
\bar{X}_1	0.35625		SD_2	0.15527	
SD_1	0.05741842		S_2^2	0.02411	
S_1^2	0.003296875				

S gabungan	3.032557
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.37
	1.054485
T_{hitung}	-0.08416
T_{tabel}	0.064477
Keputusan H_0	Diterima
Kesimpulan	$T_{hitung} < T_{tabel}$, maka pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal rendah tidak lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis dengan

kemampuan awal tinggi pada kelas kontrol.

14. Uji T kelas eksperimen (kemampuan awal rendah) dengan kelas kontrol (kemampuan awal sedang)

Rendah	X_i	X_i^2	Sedang	X_i	X_i^2
	0.45	0.2025		0.5	0.25
	0.4	0.16		0.4375	0.191406
	0.3125	0.097656		0.3125	0.097656
	0.3125	0.097656		0.4375	0.191406
	0.35	0.1225		0.375	0.140625
	0.3125	0.097656		0.5	0.25
n_1	6			0.3125	0.097656
$\frac{1}{n_1}$	0.166666667			0.5	0.25
\bar{X}_1	0.35625			0.375	0.140625
SD_1	0.05741842			0.3125	0.097656
S_1^2	0.003296875			0.375	0.140625
				0.55	0.3025
				0.375	0.140625
				0.3125	0.097656
				0.375	0.140625
				0.4375	0.191406
				0.375	0.140625
				0.45	0.2025
				0.4375	0.191406

	0.375	0.140625
	0.4375	0.191406
	0.4375	0.191406
	0.4375	0.191406
n₂	23	
$\frac{1}{n_2}$	0.043478	
\bar{X}_2	0.410326	
SD₂	0.066535	
S₂²	0.004427	

S gabungan	21.03272
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.21
	2.10236
T_{hitung}	-0.02572
T_{tabel}	0.063292
Keputusan H₀	Diterima
Kesimpulan	T_{hitung} < T_{tabel}, maka pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal rendah tidak lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan awal sedang pada kelas kontrol.

15. Uji T kelas eksperimen (kemampuan awal rendah) dengan kelas kontrol (kemampuan awal rendah)

Rendah	X_i	X_i^2	Rendah	X_i	X_i^2
	0.45	0.2025		0.3125	0.097656
	0.4	0.16		0.375	0.140625
	0.3125	0.097656		0.4375	0.191406
	0.3125	0.097656		0.4375	0.191406
	0.35	0.1225		0.0625	0.003906
	0.3125	0.097656		0.3125	0.097656
n_1	6		n_2	6	
$\frac{1}{n_1}$	0.166666667		$\frac{1}{n_2}$	0.16667	
\bar{X}_1	0.35625		\bar{X}_2	0.32292	
SD_1	0.05741842		SD_2	0.13929	
S_1^2	0.003296875		S_2^2	0.0194	

S gabungan	4.03265191
$\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)$	0.33
	1.159403857
T_{hitung}	0.068750407
T_{tabel}	0.064298146
Keputusan H_0	Diterima
Kesimpulan	$T_{hitung} < T_{tabel}$, maka pada kelas eksperimen peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan kemampuan awal rendah tidak lebih baik dibandingkan kemampuan penalaran matematis dengan

	kemampuan awal rendah pada kelas kontrol.
--	---



*Lampiran 46***DOKUMENTASI****Pembelajaran dengan pendekatan PMRI****Pembelajaran dengan pendekatan deduktif**